SHOUT
SHARE
IT

S416.

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

QUATRIÈME SÉRIE

BOTANIQUE

Paris. — Imprimerie de L. MARTINET, 2, rue Mignon.

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY BRANCH

COMPRENANT

LA ZOOLOGIE, LA BOTANIQUE

L'ANATOMIE ET LA PHYSIOLOGIE COMPARÉE DES DEUX RÈGNES

ET L'HISTOIRE DES CORPS ORGANISÉS FOSSILES

RÉDIGÉES

POUR LA ZOOLOGIE

PAR M. MILNE EDWARDS

POUR LA BOTANIQUE

PAR MM. AD. BRONGNIART ET J. DECAISNE

QUATRIÈME SÉRIE

BOTANIQUE

TOME XVI

PARIS

VICTOR MASSON ET FILS

PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE

1862

ANNALES
DES
SCIENCES NATURELLES

PARTIE BOTANIQUE

SUR LA NATURE DES GAZ
PRODUITS
PENDANT LA DÉCOMPOSITION DE L'ACIDE CARBONIQUE
PAR LES FEUILLES EXPOSÉES A LA LUMIÈRE;

Par M. BOUSSINGAULT.

Les fonctions que les parties vertes des végétaux exercent sur l'atmosphère ont été peu étudiées depuis les mémorables travaux de Théodore de Saussure. La séparation des éléments de l'acide carbonique par les feuilles que le soleil éclaire, l'assimilation du carbone, l'élimination de l'oxygène, sont encore aujourd'hui l'expression générale des phénomènes découverts dans le cours du siècle dernier; ainsi l'on n'a pas une notion suffisamment précise sur le rapport qui existe entre le volume de l'oxygène éliminé et celui du gaz acide carbonique décomposé. Il est vrai qu'en faisant vivre des plantes herbacées dans une atmosphère dont il connaissait la constitution, Théodore de Saussure a constaté qu'il y a fixation d'oxygène en même temps que fixation de carbone, de sorte que l'oxygène mis en liberté par la lumière a un volume notablement inférieur au volume du gaz acide carbonique d'où il émane.

Voici, au reste, les résultats de quatre expériences exécutées par l'éminent physiologiste (1) :

		Acide carbonique disparu. cc	Oxygène apparu. cc	Azote apparu. cc
I.	Pervenche	431	292	139
II.	Menthe aquatique	309	224	86
III.	Salicaire	149	121	21
IV.	Pin	306	246	20
V.	Cactus opuntia	184	126	57

Ainsi, en moyenne, les plantes, en assimilant le carbone de 1379 centimètres cubes de gaz acide carbonique, n'auraient mis en liberté que 1009 centimètres cubes de gaz oxygène ; par conséquent il y en aurait eu 370 centimètres cubes de fixés dans leur organisme, puisque le gaz acide carbonique renferme précisément son volume d'oxygène. Toutefois de ces résultats il n'est pas permis de conclure que les parties vertes retiennent une fraction de l'oxygène appartenant à l'acide carbonique qu'elles dissocient sous l'influence solaire, parce que ce n'étaient pas seulement les parties vertes qui fonctionnaient dans l'atmosphère, mais la totalité des organes du végétal. Or on sait que les parties des végétaux qui ne sont pas colorées absorbent l'oxygène. Il pourrait donc arriver, alors même que les feuilles éclairées par le soleil formeraient un volume de gaz oxygène égal ou même supérieur à celui de l'acide carbonique qu'elles décomposent, que le volume *mesuré* fût inférieur, par la raison que les racines auraient absorbé une certaine quantité de ce gaz ; aussi la conclusion à laquelle Théodore de Saussure s'est arrêté, à savoir « que les plantes, en décomposant le gaz acide carbonique, s'assimilent une partie de l'oxygène de cet acide (2), » ne saurait s'appliquer qu'à l'ensemble du végétal et nullement aux feuilles fonctionnant comme parties vertes.

Il plane d'ailleurs sur l'exactitude des expériences que je viens de citer un doute regrettable fondé sur l'apparition constante du gaz azote, et cela en quantité considérable : 323 centimètres cubes, pour 1379 centimètres cubes d'acide carbonique disparus, volume d'azote qui représente à très peu près le volume d'oxygène que les plantes auraient assimilé. De sorte que si l'on suppose que, par suite d'une disposition vicieuse des appareils, il y a eu diffusion lente entre l'air confiné et l'air extérieur, on tire une conséquence tout opposée à celle que l'on a déduite, puisque alors le gaz acide carbonique aurait fourni un volume d'oxygène égal à son volume initial.

---

(1) Théodore de Saussure, *Recherches sur la végétation*, p. 39. Paris, 1804.

(2) *Ibid.*, p. 59.

Théodore de Saussure n'a pas été frappé de cette apparition de gaz azote ; il s'est borné à faire remarquer que le volume de ce gaz approche de celui de l'oxygène fixé ; il en a considéré la production comme un fait lié à celui de la décomposition de l'acide carbonique et il a reconnu comme démontré « que les feuilles, en exhalant du gaz oxygène, laissent toujours dégager du gaz azote presque en proportion du gaz acide qu'elles décomposent (1) ».

Lorsque Théodore de Saussure exécutait ses recherches, la constitution intime des végétaux était si imparfaitement connue qu'il n'y a pas lieu de s'étonner que l'habile observateur attribuât l'azote qui se manifestait « à la substance même de la plante » ; mais maintenant il est facile d'établir que, en ce qui concerne l'apparition de l'azote, les observations de Théodore de Saussure laissent à désirer. Il suffira de montrer que dans l'expérience les sept plants de Pervenche qui pesaient (supposés secs) $2^{gr},707$ n'ont jamais pu trouver dans leur propre substance 139 centimètres cubes de gaz azote.

$2^{gr},707$ de Pervenche sèche ne contiennent pas au delà de $0^{gr},068$ d'azote. 139 centimètres cubes de ce gaz, mesurés à 21 degrés, deviennent à 0 degré, 129 centimètres cubes et pèsent $0^{gr},162$. Ainsi les plants, après avoir vécu pendant sept jours en assimilant le carbone de 431 centimètres cubes d'acide carbonique (température 21 degrés), auraient émis $0^{gr},16$ d'azote, c'est-à-dire près de trois fois autant qu'ils en renfermaient, alors que leur poids était moindre. L'azote dans cette circonstance était donc accidentel. Toutefois, je m'empresse de le reconnaître, depuis Saussure les observateurs qui ont étudié l'action des parties vertes sur le gaz acide carbonique, ont constaté l'impureté du gaz oxygène qu'elles émettent.

---

(1) Théodore de Saussure, *Recherches sur la végétation*, p. 57.

Un chimiste agricole des plus distingués, M. Daubeny, n'a jamais obtenu cet oxygène exempt d'azote (1). Suivant M. Drapper, dans 100 de gaz élaboré par le *Pinus tœda* et le *Poa annua* il n'y avait pas moins de 22 à 49 d'azote (2).

Les recherches les plus récentes sur ce sujet sont dues à MM. Cloëz et Gratiolet; elles ont été dirigées avec beaucoup d'habileté. Dans de l'eau privée d'air par l'ébullition et légèrement imprégnée d'acide carbonique, acide que l'on pouvait remplacer, on a mis en juillet huit tiges de *Potamogeton perfoliatus*, ayant un volume de 184 centimètres cubes. Chaque jour on recueillait, pour l'analyser, le gaz dégagé par l'action de la lumière (3).

	Volume du gaz à 0^{o} et p. $0^{m},76$	Composition pour 100 parties.	
		Oxygène.	Azote.
Premier jour.	348	84,30	15,70
Deuxième jour.	569	86,21	13,79
Troisième jour.	624	88,00	12,00
Quatrième jour.	315	89,74	10,26
Cinquième jour.	226	90,47	9,53
Sixième jour.	162	92,85	8,15
Septième jour.	120	95,66	4,34
Huitième jour.	86	97,10	2,90

Il y a eu, comme on voit, une sorte d'épuration du gaz oxygène à mesure que le dégagement se prolongeait; exactement comme si de l'azote retenu dans le tissu végétal ou dans l'eau eût été successivement expulsé par l'oxygène.

Dans l'été de l'année 1844, je fis, de mon côté, de nombreuses tentatives pour préparer du gaz oxygène pur au moyen des parties vertes des végétaux, submergées dans de l'eau faiblement acidulée par de l'acide carbonique. Toutes les précautions que pouvait me suggérer l'habitude que j'avais acquise dans ce genre d'expériences, l'expulsion de l'air par l'ébullition, l'intervention du vide, etc., furent prises sans le moindre succès. Les résultats auxquels je parvins sont d'accord avec ceux de MM. Cloëz et Gratiolet, et en opposition avec ceux de M. Drapper, en ce sens que l'oxygène s'épurait à mesure qu'il continuait à être produit, mais il me fut impossible de recueillir ce gaz privé d'azote.

---

(1) Daubeny, *Transactions philosophiques*. Année 1839.

(2) Drapper, *Annales de chimie et de physique*, 3^{e} série, t. XI, p. 114.

(3) Cloëz et Gratiolet, *Annales de chimie et de physique*, 3^{e} série, t. XXXII, p. 41.

En opérant sur des feuilles de Pêcher exposées pendant trois heures au soleil, je recueillis : au commencement, de l'oxygène dont 100 renfermaient 12 d'azote ; à la fin, de l'oxygène dont 100 renfermaient 5 d'azote. Je renonçai à ces tentatives restées jusque-là infructueuses, après une expérience par laquelle, certainement, j'aurais dû commencer. Cette expérience portait sur des feuilles de Lilas ; on monta deux appareils exactement semblables, contenant l'un et l'autre 2 litres d'eau imprégnée d'acide carbonique, après avoir été privée d'air par l'ébullition. Toutes les dispositions prises étaient les mêmes.

L'un des appareils dans lequel il y avait dix feuilles de Lilas, resta exposé au soleil pendant deux heures. Le gaz recueilli, l'acide carbonique absorbé par la potasse, l'oxygène enlevé par la combustion vive du phosphore, on obtint pour résidu 5 centimètres cubes d'azote que l'on pouvait raisonnablement attribuer à la substance même de la plante.

L'autre appareil était aussi resté exposé au soleil pendant deux heures ; les moyens de fermeture étaient les mêmes, il présentait cette seule différence avec le premier appareil, qu'il ne s'y trouvait pas de feuilles. Le gaz recueilli, l'acide carbonique absorbé par la potasse, le peu d'oxygène qu'il renfermait enlevé par la combustion vive du phosphore, on obtint pour résidu 4 centimètres cubes de gaz azote.

J'avais acquis par cette expérience *à blanc* la preuve de la difficulté de se débarrasser de l'air dissous dans l'eau, ou confiné dans le tissu des plantes. La question de savoir si l'émission du gaz azote est liée au phénomène de la décomposition de l'acide carbonique par les parties vertes des végétaux ne me paraissait pas résolue, et je restai convaincu que pour l'aborber il fallait avoir recours à une méthode diamétralement opposée à celle que l'on avait suivie, et que moi-même j'avais adoptée. Je pensai que l'on parviendrait à obtenir des résultats beaucoup plus certains en n'éliminant rien, mais en dosant tout : les gaz dégagés par l'action solaire, les gaz appartenant au végétal, les gaz dissous dans l'eau. Cette méthode devait d'ailleurs permettre de déterminer rigoureusement le rapport du volume de l'acide carbonique décomposé par les feuilles au volume de l'oxygène libéré pendant cette décomposition.

Je me bornerai à exposer ici le principe du procédé.

Je fais usage de trois appareils semblables d'une construction très simple et qui fonctionnent simultanément, je les désignerai par les numéros d'ordre 1, 2 et 3.

Par le n° 1 on extrait l'atmosphère de l'eau employée dans l'expérience.

Par le n° 2, on extrait immédiatement l'atmosphère de l'eau, plus l'atmosphère confinée dans le tissu des feuilles.

Par le n° 3, que l'on expose au soleil, on extrait les gaz dégagés par l'action solaire, mêlés aux atmosphères de l'eau et des feuilles plus ou moins modifiées.

L'extraction des atmosphères a lieu par une ébullition dans le vide ; les gaz expulsés sont rassemblés dans un petit ballon, appendice de l'appareil ; puis quand on juge l'extraction terminée, on fait passer, en développant une formation instantanée de vapeur, les gaz réunis dans l'appendice dans une cloche graduée placée sur une cuve à mercure, et divisée de manière à pouvoir lire des dixièmes de centimètre cube, en se servant d'une lunette à niveau.

L'analyse des gaz a lieu dans la choche graduée où on les a dirigés, et par conséquent sur la totalité ; on y trouve cet avantage inappréciable dans des recherches de cette nature, que les erreurs, quelles qu'elles soient, ne sont pas amplifiées.

L'acide carbonique est absorbé par la potasse ; l'oxygène par le pyrogallate ; l'azote reste comme résidu ; on le mesure sur l'eau, dans un tube gradué donnant des $\frac{1}{20}$ de centimètres cubes.

Les résultats de quelques expériences aideront à faire comprendre la marche du procédé.

Par atmosphère des feuilles, il faut entendre l'atmosphère telle qu'elle est au moment où l'appareil n° 3 est porté au soleil, c'est-à-dire légèrement différente de ce qu'elle était lorsque la feuille a été arrachée à la plante. C'est que, aussitôt que les feuilles sont plongées dans l'eau, elles prennent 1 ou 2 centimètres cubes d'oxygène qu'elles changent probablement en acide carbonique. C'est pour cette raison que l'oxygène des feuilles figure le plus souvent au tableau comme une quantité négative. Au soleil, cet oxygène réapparaît.

Pin maritime. 27 août. Durée de l'expérience, 2 heures 30 minutes. Ciel très nuageux.

	Acide carbonique.	Oxygène.	Azote.
	cc	cc	cc
Dans 712^{gr},30 de l'eau employée. . .	53,58	4,59	8,31
Atmosphère des feuilles, 12^{gr},02.			
Poids de l'eau, 711^{gr},28, contenant. .	53,50	4,58	8,30
Retiré.	57,62	3,56	10,02
Dans les feuilles. . . . . CO^2	4,12	O — 1,02	Az 1,72
Exposition au soleil.			
Poids de l'eau, 696^{gr},08, contenant. .	52,36	4,49	8,12
Ajoutant l'atmosphère des feuilles,			
On avait, avant l'exposition, ...	56,48	3,47	9,84
Retiré, après l'exposition, ...	15,27	46,47	10,28
	CO^2 disparu 41,21	O apparu 43,00	Az apparu 0,44

Pin maritime. 28 août. Durée de l'expérience, 2 heures 25 minutes. Ciel sans nuages.

	Acide carbonique.	Oxygène.	Azote.
	cc	cc	cc
Dans 712^{gr},55 de l'eau employée. . .	73,57	4,02	7,89
Atmosphère des feuilles, 12^{gr},07.			
Poids de l'eau, 711^{gr},08, contenant. .	73,42	4,01	7,87
Retiré.	80,38	3,19	9,80
Dans les feuilles. . . . . CO^2	6,96	O — 0,82	Az 1,93
Exposition au soleil.			
Poids de l'eau, 695^{gr},33.	71,79	3,92	7,70
Ajoutant l'atmosphère des feuilles,			
On avait, avant l'exposition, ...	78,75	3,10	9,63
Retiré, après l'exposition, ...	34,02	48,62	10,11
	CO^2 disparu 44,73	O apparu 45,52	Az apparu 0,48

Potamogeton natans de la Saüer. 31 août. Durée de l'expérience, 2 heures. Ciel sans nuages.

	Acide carbonique.	Oxygène.	Azote.
	cc	cc	cc
Dans 713^{gg},35 de l'eau employée. . .	68,18	4,29	8,03
Atmosphère des feuilles, 12^{gr},00.			
Poids de l'eau, 712^{gr},15, contenant. .	68,06	4,28	8,02
Retiré.	75,46	1,08	9,02
Dans les feuilles. . . . . CO^2	7,40	O — 3,20	Az 1,00
Exposition au soleil.			
Poids de l'eau, 694^{gr},15, contenant. .	66,35	4,17	7,81
Ajoutant l'atmosphère des feuilles,			
On avait, avant l'exposition, ...	73,75	0,97	8,81
Retiré, après l'exposition, ...	35,92	36,97	9,22
CO^2 disparu	37,83	O apparu 36,00	Az apparu 0,41

Anémone aquatique. 2 septembre. Durée de l'expérience, 1 heure 45 minutes. Ciel sans nuages.

	Acide carbonique.	Oxygène.	Azote.
	cc	cc	cc
Dans 713^{gr},40 de l'eau employée. . .	72,89	4,21	7,93
Atmosphère des feuilles, 10^{gr},00.			
Poids de l'eau, 711^{gr},10, contenant. .	72,56	4,20	7,92
Retiré.	77,65	1,80	9,46
Dans les feuilles. . . . . CO^2	5,09	O — 2,40	Az 1,54
Exposition au soleil.			
Poids de l'eau, 696^{gr},25, contenant. .	71,14	4,11	7,76
Ajoutant l'atmosphère des feuilles.			
On a, avant l'exposition, ...	76,23	1,71	9,30
Retiré, après l'exposition, ...	33,29	42,09	9,73
CO^2 disparu	42,94	O apparu 40,48	Az apparu 0,43

Laurier-rose. 16 août. Durée de l'expérience, 1 heure. Ciel nuageux.

	Acide carbonique.	Oxygène.	Azote.
	cc	cc	cc
Dans 711^{gr},95 de l'eau employée. . .	60,06	2,96	7,77
Atmosphère des feuilles, 10^{gr},50.			
Poids de l'eau, 709^{gr},75, contenant. .	59,87	2,95	7,75
Retiré.	64,35	1,82	9,95
Dans les feuilles. . . . . CO^2	4,48	O — 1,13	Az 2,20
Exposition au soleil, feuille 10^{gr},50			
Eau, 694^{gr},20, contenant. . . . CO^2	58,56	O 2,89	7,58
Ajoutant l'atmosphère des feuilles,			
On avait, avant l'exposition, ...	63,04	1,76	9,78
Retiré, après l'exposition, . . . CO^2	36,51	O 29,11	Az 10,11
CO^2 disparu	26,53	O apparu 27,35	Az apparu 0,33

Pêcher. 18 août. Durée de l'expérience, 2 heures. Ciel sans nuages.

	Acide carbonique.	Oxygène.	Azote.
	cc	cc	cc
Dans $706^{gr},90$ de l'eau employée.	69,27	2,91	7,98
Atmosphère des feuilles, $10^{gr},04$.			
Poids de l'eau, $711^{gr},21$, contenant. . .	69,69	2,93	8,03
Retiré.	75,58	1,68	9,73
Dans les feuilles.	CO^2 5,89	O — 1,25	Az 1,70
Exposition au soleil.			
Poids de l'eau, $700^{gr},76$, contenant.	CO^2 68,67	O 2,87	Az 7,91
Ajoutant l'atmosphère des feuilles,			
On avait, avant l'exposition, ...	74,56	1,62	9,61
Retiré, après l'exposition, ...	32,72	43,55	9,77
CO^2 disparu	41,84	O ap. 41,93	Az ap. 0,16

Pêcher. 20 août. Durée de l'expérience, 2 heures.

	Acide carbonique.	Oxygène.	Azote.
	cc	cc	cc
Dans $707^{gr},50$ de l'eau employée.	73,26	3,39	7,80
Atmosphère des feuilles, $10^{gr},02$.			
Poids de l'eau, $711^{gr},63$, contenant. . . .	73,79	3,41	7,84
Retiré.	77,50	1,72	9,19
Dans les feuilles.	CO^2 3,71	O — 1,69	Az 1,35
Exposition au soleil.			
Poids de l'eau, $701^{gr},23$, contenant.	CO^2 72,86	O 3,59	Az 7,73
Ajoutant l'atmosphère des feuilles,			
On avait, avant l'exposition, ...	76,57	1,90	9,08
Retiré, après l'exposition, ...	42,05	36,92	9,66
CO^2 disparu	34,52	O ap. 35,02	Az ap. 0,58

Saule. 21 août. Durée de l'expérience, 1 heure 30 minutes. Ciel sans nuages.

	Acide carbonique.	Oxygène.	Azote.
	cc	cc	cc
Dans $712^{gr},35$ de l'eau employée.	71,29	3,06	7,72
Atmosphère des feuilles, $10^{gr},12$.			
Poids de l'eau, $713^{gr},13$, contenant. . .	71,37	3,07	7,73
Retiré.	81,48	1,10	8,65
Dans les feuilles.	CO^2 10,11	O — 1,97	Az 0,92
Exposition au soleil.			
Poids de l'eau, $698^{gr},08$, contenant.	CO^2 69,86	O 3,00	Az 7,56
Ajoutant l'atmosphère des feuilles,			
On avait, avant l'exposition, ...	79,97	1,03	8,48
Retiré, après l'exposition, ...	40,54	38,34	9,10
CO^2 disparu	39,43	O ap. 37,31	Az ap. 0,62

Saule. 23 août. Durée de l'expérience, 1 heure 45 minutes. Ciel sans nuages.

	Acide carbonique.	Oxygène.	Azote.
	cc	cc	cc
Dans 712^{gr},25 de l'eau employée. . . .	64,28	3,48	8,12
Atmosphère des feuilles, 10^{gr},10.			
Poids de l'eau, 713^{gr},35, contenant. . .	64,38	3,49	8,14
Retiré.	71,21	0,51	8,94
Dans les feuilles.	CO^2 6,83	O — 2,98	Az 0,80
Exposition au soleil.			
Poids de l'eau, 698^{gr},35, contenant.	CO^2 63,02	O 3,41	Az 7,96
Ajoutant l'atmosphère des feuilles,			
On avait, avant l'exposition, ...	69,85	0,43	8,76
Retiré, après l'exposition, ...	32,07	37,36	9,23
	CO^2 disparu 37,78	O ap. 36,93	Az ap. 0,47

Lilas. 24 août. Durée de l'expérience, 2 heures. Ciel très nuageux.

	Acide carbonique.	Oxygène.	Azote.
	cc	cc	cc
Dans 712^{gr},50 de l'eau employée. . . .	55,25	3,46	7,98
Atmosphère des feuilles, 10^{gr},25.			
Poids de l'eau, 713^{gr},0, contenant. . . .	55,29	3,46	7,99
Retiré.	64,84	1,41	9,54
Dans les feuilles.	CO^2 9,55	O — 2,05	Az 1,55
Exposition au soleil.			
Poids de l'eau, 698^{gr},25, contenant.	CO^2 54,14	O 3,40	Az 7,82
Ajoutant l'atmosphère des feuilles,			
On avait, avant l'exposition, ...	63,69	1,35	9,37
Retiré, après l'exposition, ...	45,04	19,75	9,54
	CO^2 disparu 18,65	O ap. 18,40	Az ap. 0,17

Lilas. 25 août. Durée de l'expérience, 1 heure. Ciel très nuageux.

	Acide carbonique.	Oxygène.	Azote.
	cc	cc	cc
Dans 711^{gr},85 de l'eau employée.	58,12	3,49	8,08
Atmosphère des feuilles, 10^{gr},12.			
Poids de l'eau, 713^{gr},78, contenant. . .	58,28	3,50	8,10
Retiré.	68,06	1,71	9,45
Dans les feuilles	CO^2 9,78	O — 1,79	Az 1,35
Exposition au soleil.			
Poids de l'eau, 698^{gr},43, contenant.	CO^2 57,02	O 3,42	Az 7,93
Ajoutant l'atmosphère des feuilles,			
On avait, avant l'exposition, ...	66,80	1,63	9,28
Retiré, après l'exposition, ...	46,86	21,13	9,45
	CO^2 disparu 19,94	O ap. 19,50	Az ap. 0,17

J'ai résumé les données précédentes dans un tableau auquel j'ai ajouté quelques-uns des résultats obtenus dans les années 1859 et 1860.

Dates des expériences.	Désignation des plantes.	Acide carbonique disparu.	Oxygène apparu.	Azote apparu.
		cc	cc	
16 août.	Laurier-rose.	26,5	27,3	0,3
18 et 20 août. .	Pêcher	76,4	77,0	0,7
24 et 25 août. .	Lilas	38,6	37,9	0,3
21 et 23 août. .	Saule.	77,2	74,2	1,1
27 et 28 août. .	Pin maritime	85,9	88,5	0,9
31 août et 2 sept.	Plantes aquatiques. .	80,8	76,4	0,8
8 et 9 août . .	Menthe aquatique . .	78,5	75,7	0,9
11 août.	Chêne.	49,8	47,1	0,2
21 août.	Amandier	24,7	23,1	0,3
2 août.	Plante aquatique. . .	50,4	48,9	non déterminé
30 août.	Plante aquatique. . .	54,9	51,3	0,5
17 septembre . .	Pervenche.	26,5	26,7	0,3
20 septembre . .	Sassafras	30,0	29,0	0,5
28 septembre . .	Haricot	22,0	21,0	0,2
4 octobre. . . .	Ortie	30,1	31,2	0,5
18 octobre. . . .	Avoine	30,7	29,9	0,3
29 août.	Carotte	44,6	42,6	0,6
11 septembre. .	Vigne.	17,2	15,5	0,2
8 septembre. .	Thuya.	28,7	28,8	non déterminé

On voit que, sur vingt-cinq expériences, il en est huit dans lesquelles le volume de l'oxygène apparu a été un peu plus grand que le volume de l'acide carbonique disparu. Dans les autres c'est le contraire qui a eu lieu. En prenant une moyenne, on trouve : 1° qu'il est disparu 873^{cc},5 de gaz acide carbonique, et qu'il est apparu 852^{cc},1 de gaz oxygène ; 100^{cc} d'acide carbonique auraient donné 97^{cc},2 de gaz oxygène ; 2° que pour 744^{cc},5 d'oxygène élaboré par les feuilles, il est apparu 8^{cc},6 d'azote ; 100^{cc} de gaz oxygène auraient acquis 1 ,11 de gaz azote.

Ainsi, il semblerait qu'il y a apparition d'azote pendant la décomposition du gaz acide carbonique par les feuilles, non pas à la vérité dans des proportions aussi extraordinairement fortes que celles indiquées par les travaux antérieurs, toutefois cette apparition, pour être plus faible qu'on ne le supposait, n'en serait pas moins constante ; et ici, d'après la manière dont les expériences ont été instituées, il n'est plus possible de l'attribuer à de l'azote que l'eau ou les plantes auraient apporté à l'insu de l'observateur. Mais doit-on conclure définitivement? De ce qu'un gaz ne disparaît pas par l'action des réactifs absorbants, est-il établi indubitablement que ce gaz est de l'azote? Non sans doute, et avant de prononcer, il est prudent de le soumettre à d'autres épreuves; c'est ce que j'ai fait.

Le gaz azote résidu, obtenu dans chaque expérience, après l'absorption par le pyrogallate, de l'oxygène que les plantes avaient émis pendant leur exposition au soleil, comme le gaz azote résidu provenant des plantes qui n'avaient pas été exposées, ont été examinés avec le plus grand soin, et grâce aux procédés si précis de l'analyse eudiométrique dont la science est redevable à MM. Regnault et Bunsen, j'ai bientôt acquis la certitude que, dans l'un de ces gaz, celui provenant des expériences dans lesquelles les plantes furent exposées à l'action solaire, il y avait une proportion très appréciable de gaz combustibles, qu'on ne retrouvait pas dans l'azote provenant des plantes qui n'avaient pas été exposées à la lumière. Voici le détail de quelques-unes des analyses.

Analyse du gaz azote, résidu de l'absorption, par le pyrogallate, de l'oxygène émis par les feuilles du Pin maritime exposées au soleil, dans les expériences du 27 et 28 août 1861.

	Volume.	Pression.	Température.	Volume à 0° p. $0^m,76$.
		m	o	
Gaz.	320,7	0,3679	14,4	147,48
Après l'addition de l'oxygène.	341,0	0,3877	14,4	165,25
Après l'addition du gaz de la pile; détonation.	336,1	0,3831	14,6	160,83
Gaz disparu.				4,42
Après l'absorption de l'acide carbonique.	322,5	0,3786	14,7	152,67
Acide carbonique.				8,16
Gaz résidu, extrait des feuilles non exposées au soleil.				
Gaz.	346,5	0,3866	14,3	167,50
Après l'addition de l'oxygène.	359,8	0,3995	14,3	179,73
Après addition du gaz de la pile, détonation.	203,9	0,7039	14,5	179,00
Gaz disparu.				0,73

Analyse du gaz azote, résidu de l'absorption, par le pyrogallate, de l'oxygène émis par les feuilles des plantes aquatiques exposées au soleil, dans les expériences des 31 août et 2 septembre 1861.

	Volume.	Pression.	Température.	Volume à 0° p. $0^m,76$.
		m	°	
Gaz.	306,5	0,3686	14,4	141,22
Après l'addition de l'oxygène.	326,0	0,3887	14,4	158,39
Après l'addition du gaz de la pile ; détonation. . . .	322,7	0,3837	14,6	154,66
Gaz disparu.				3,73
Après l'absorption de l'acide carbonique..	311,7	0,3802	14,3	148,15
Acide carbonique.				6,51
Atmosphère des feuilles non exposées au soleil.				
Gaz.	341,3	0,3954	14,3	168,74
Après l'addition de l'oxygène.	355,0	0,4098	14,3	181,91
Après l'addition du gaz de la pile ; détonation.	354,5	0,4089	14,2	181,32
Gaz disparu.				0,59
Après l'absorption de l'acide carbonique.	206,0	0,7050	14,5	181,30
Acide carbonique				0,00

Analyse du gaz azote, résidu de l'absorption, par le pyrogallate, de l'oxygène émis par les feuilles de Laurier-rose, dans les expériences des 14 et 16 août.

	Volume.	Pression.	Température.	Volume à 0° p. $0^m,76$
		m	°	
Gaz.	318,7	0,3614	16,8	142,76
Après l'addition de l'oxygène.	339,6	0,3822	16,9	160,84
Après l'addition du gaz de la pile ; détonation.	333,8	0,3799	15,6	157,84
Gaz disparu.				3,00
Acide carbonique				5,40
Azote, résidu et feuilles non exposées au soleil.				
Gaz.	344,1	0,3911	15,4	167,63
Après l'introduction de l'oxygène.	363,6	0,4107	15,3	186,07
Après l'addition du gaz de la pile ; détonation.	361,0	0,4123	14,3	186,11
Gaz disparu.				0,00

Analyse du gaz azote, résidu de l'absorption, par le pyrogallate, de l'oxygène émis par les feuilles de Pêcher exposées au soleil, dans les expériences des 18 et 20 août.

	Volume.	Pression.	Température.	Volume à 0° p. 0^{m},76.
		m	o	
Gaz	365,3	0,3978	15,7	175,87
Après l'addition de l'oxygène	373,1	0,4175	15,0	194,30
Après l'addition du gaz de la pile				6,32
Détonation	309,6	0,4140	15,1	190,79
Gaz disparu				3,51
Acide carbonique				6,32
Azote, résidu des feuilles non exposées au soleil.				
Gaz	335,1	0,3936	15,7	164,12
Après l'addition de l'oxygène	351,5	0,4118	15,0	180,60
Après l'addition du gaz de la pile ; détonation	352,0	0,4126	15,1	181,00
Gaz disparu				0,00

Analyse du gaz azote, résidu de l'absorption, par le pyrogallate, de l'oxygène émis par les feuilles de Saule exposées au soleil, dans les expériences des 21 et 23 août 1861.

	Volume.	Pression.	Température.	Volume à 0° p. 0^{m},76.
	m	o		
Gaz	326,0	0,3929	14,2	160,21
Après l'addition de l'oxygène	339,8	0,4069	14,5	172,76
Après l'addition du gaz de la pile ; détonation	336,0	0,4023	15,0	168,61
Gaz disparu				4,15
Acide carbonique				7,37

Analyse du gaz azote, résidu de l'absorption, par le pyrogallate, de l'oxygène émis par les feuilles de Lilas exposées au soleil, dans les expériences des 24 et 25 août 1861.

	Volume.	Pression.	Température.	Volume à 0° p. 0^{m},76
		m	o	
Gaz	341,1	0,3943	14,2	168,24
Après l'introduction de l'oxygène	360,8	0,4133	14,5	186,33
Après l'introduction du gaz de la pile ; détonation	359,1	0,4111	15,0	184,14
Gaz disparu				2,19
Acide carbonique				3,94

Le volume de gaz disparu (m), comparé au volume d'acide carbonique (n) formé pendant la combustion, indiquait que le gaz découvert dans l'azote résidu consistait principalement en oxyde de carbone (z), puisque 1 volume de cet oxyde consomme en brûlant $\frac{1}{2}$ volume d'oxygène pour produire 1 volume d'acide carbonique. Cependant, comme dans les six analyses m avait constamment été un peu plus fort que $\frac{n}{2}$, il y avait lieu de présumer que l'oxyde de carbone était mêlé à une faible quantité d'un autre gaz dans la constitution duquel il entrait de l'hydrogène.

Le gaz combustible dont l'analyse venait de révéler la présence n'entrait que pour une faible proportion dans l'azote examiné, par la raison qu'il était mélangé à la totalité de l'azote appartenant soit à l'atmosphère de l'eau, soit à l'atmosphère de la plante ; il était à désirer, afin d'en connaître la constitution avec plus de certitude, d'opérer sur un résidu d'azote qui en contînt davantage ; or il était facile de se procurer un tel résidu, puisque l'on savait que, pendant la décomposition de l'acide carbonique par les plantes submergées, l'oxygène s'épure au fur et à mesure qu'il se dégage, l'air dissous dans l'eau, comme l'air condensé dans le tissu végétal, étant graduellement expulsé. Il y avait, en outre, une autre raison pour se procurer un gaz dans cette condition ; il convenait de s'assurer si des feuilles, quand elles ne sont pas séparées de la plante, fourniraient encore un gaz de la nature de celui qu'elles élaboraient en agissant isolément.

Dans des vases de verre de 15 litres de capacité, remplis d'eau de source imprégnée d'acide carbonique, et munis de tubulures permettant de recueillir les gaz, j'ai fait pénétrer les extrémités de plusieurs branches d'arbres. J'ai opéré sur le Pin maritime, le Saule et le Lilas ; plusieurs plants de Renoncule aquatique munis de leurs racines furent aussi introduits ; de sorte qu'ils ont fonctionné dans le flacon comme s'ils fussent restés dans la rivière de la Saüer d'où on les avait tirés. L'appareil placé au soleil donnait bientôt du gaz en abondance que l'on recueillait successivement dans des flacons ; comme cela arrive constamment, le gaz était plus riche en oxygène à mesure qu'il se dégageait, et, comme l'analyse eudiométrique l'a bientôt prouvé, plus riche aussi en gaz combustible. Chaque expérience n'a jamais duré plus de deux heures, afin de ne pas avoir à redouter une altération morbide des feuilles.

Le gaz obtenu dans chaque flacon était traité d'abord par la potasse pour enlever l'acide carbonique, ensuite par le pyrogallate pour absorber l'oxygène. L'azote résidu était soumis à l'analyse.

Branches du Pin maritime. Expérience du 20 octobre.

Le gaz recueilli dans le quatrième et dernier flacon contenait :

Oxygène.	95	100
Azote résidu.	5	5,23

Analyse du gaz résidu.

	Volume.	Pression. m	Température. ^{o}	Volume à 0^{o} p. $0^{m},76$.
Volume du gaz.	319,20	0,4453	12,8	178,76
Après l'addition de l'oxygène.	374,00	0,4987	13,7	233,16
Oxygène ajouté.	»	»	»	54,40
Après addition du gaz de la pile; détonation. . . .	348,80	0,4734	13,8	206,83
Gaz disparu.				26,33
Après l'absorption de l'acide carbonique.	294,30	0,4274	12,8	158,10
Acide carbonique.				48,73
Après l'addition de gaz hydrogène pur.	380,60	0,5131	12,1	246,04
Hydrogène ajouté.				87,94
Après l'explosion.	183,3	0,7159	12,2	163,40
Gaz disparu.				82,64
Oxygène retrouvé.				27,55
Oxygène consommé. . . .				26,85
Hydrogène brûlé.				55,10
Hydrogène restant.				32,84
Azote.				130,56

Si le gaz combustible consiste en oxyde de carbone (z) et en hydrogène protocarboné (v), m étant le volume du gaz disparu, n celui du gaz acide carbonique formé, on a

$$\frac{z}{2} + 2v = m,\ z + v = n,$$

d'où

$$z = \frac{4n-2m}{3}, \quad v = \frac{2m-n}{3},$$

et comme vérification

$$\frac{z}{2} + 2v = a,$$

a étant le volume de l'oxygène consommé.

Appliquant ces formules aux données fournies par l'analyse, on a :

Gaz oxyde de carbone. . . .	47,42	Pour 100	26,44
Hydrogène protocarboné. . .	1,31	»	0,74
Azote.	130,56	»	72,82
	179,29		100,0
Le gaz analysé étant. . . .	178,76		
Différence. . . .	0,53		

Ainsi le gaz développé par les branches de Pin d'une vigoureuse vitalité, agissant sur le gaz acide carbonique avec l'influence de la lumière du soleil, a laissé, après que l'oxygène eut été absorbé, un gaz bien éloigné d'être de l'azote pur, puisqu'il était mêlé à plus du quart de son volume d'un gaz combustible presque entièrement formé de gaz oxyde de carbone.

A 100 de gaz oxygène développé par la branche de Sapin répondait 1,4 de gaz combustible.

Le gaz retiré dans le cours de la même expérience a donné à l'analyse des résultats analogues. Le gaz résidu, considéré comme azote, renfermait seulement moins de gaz combustibles, parce qu'il renfermait moins d'oxygène.

Analyse du gaz résidu du troisième flacon.

	Volume.	Pression.	Température.	Volume à 0° et p. 0m,76
		m	o	
Volume du gaz.	318,0	0,4378	10,7	176,29
Après l'addition de l'oxygène.	354,6	0,4738	10,7	212,73
Après l'addition du gaz de la pile; détonation	340,0	0,4514	11,0	197,62
Gaz disparu.				15,11
Après l'absorption de l'acide carbonique	186,9	0,7148	10,55	167,75
Acide carbonique.				29,87

On en déduit :

Oxyde de carbone.	29,75	Pour 100	16,87
Hydrogène protocarboné. . .	0,12	»	0,07
Azote, par différence	146,42	»	83,06
	176,29		100,00

Analyse du gaz résidu recueilli dans le deuxième flacon.

	Volume.	Pression.	Température.	Volume à 0° et p. 0m,76
		m	°	
Volume du gaz.	348,0	0,3897	10,7	171,73
Après l'addition du gaz. . . .	377,7	0,4184	10,7	200,0
Après l'addition du gaz de la pile; détonation	362,0	0,4046	11,0	185,27
Gaz disparu.				14,73

Un accident ayant empêché le dosage de l'acide carbonique, on a supposé que le rapport entre le gaz et le volume du gaz disparu était le même que celui trouvé dans l'analyse du gaz recueilli dans le troisième flacon. Soit :

Acide carbonique. 29,12

On en déduit :

Oxyde de carbone.	29,01	Pour 100	16,89
Hydrogène protocarboné . .	0,11	»	0,06
Azote	142,61	»	83,05
			100,00

Analyse du gaz résidu recueilli dans le premier flacon.

	Volume.	Pression.	Température.	Volume à 0° et p. 0m,76
		m	°	
Gaz.	345,0	0,3901	10,5	170,50
Après l'addition de l'oxygène.	367,0	0,4102	10,45	190,79
Après l'addition du gaz de la pile; détonation.	358,2	0,4030	10,4	182,97
Gaz disparu.				7,82
Après l'absorption de l'acide carbonique	188,0	0,7099	10,2	169,10
Gaz acide carbonique.				13,87

On en déduit :

Oxyde de carbone.	13,34	Pour 100	7,82
Hydrogène protocarboné. . .	0,56	»	0,33
Azote.	156,60	»	91,85
	170,50		100,00

Branches du Saule. Expérience faite en septembre.

L'exposition au soleil a duré une heure, pendant laquelle on remplit deux flacons de gaz. L'acide carbonique et l'oxygène ayant été absorbés, l'on procéda à l'analyse du résidu.

Premier flacon.

	Volume.	Pression. m	Température. o	Volume à 0° et p. $0^m,76$.
Gaz analysé	314,4	0,4295	16,0	167,85
Après l'addition de l'oxygène.	338,2	0,4544	14,0	192,35
Après l'addition du gaz de la pile; détonation	332,0	0,4460	15,0	184,65
Gaz disparu				7,70
Après l'absorption de l'acide carbonique	309,0	0,4437	15,0	171,12
Acide carbonique				13,53

d'où

Oxyde de carbone	12,91	Pour 100	7,7
Hydrogène protocarboné	0,62	»	0,3
Azote (1)	154,32	»	92,0
	167,85		100,0

Deuxième flacon.

	Volume.	Pression. m	Température. o	Volume à 0° et p. $0^m,76$
Gaz analysé	356,1	0,4054	12,8	181,85
Après l'addition de l'oxygène.	381,2	0,4288	13,7	204,81
Après l'addition du gaz de la pile; détonation	372,6	0,4118	13,8	192,19
Gaz disparu				12,62
Après l'absorption de l'acide carbonique	189,1	0,7126	12,5	168,05
Acide carbonique				24,13

d'où

Oxyde de carbone	23,79	13,1
Hydrogène protocarboné	0,37	0,2
Azote (2)	157,29	86,7
	181,45	100,0

Le rapport entre le volume de gaz disparu pendant la combustion et celui de l'acide carbonique formé indiquait assez que le gaz combustible mêlé à l'oxygène élaboré par les feuilles était, en grande partie, du gaz oxyde de carbone. Néanmoins, et malgré l'accord existant entre les résultats de l'analyse eudiométrique et les résultats déduits des formules, j'ai cru devoir constater la présence de cet oxyde au moyen d'un réactif capable de l'absorber, la dissolution de protochlorure de cuivre dans l'acide chlorhydrique. J'ai opéré sur le résidu gazeux venant des branches de Saule, dans lequel l'eudiomètre avait indiqué, pour 100, 7,7 d'oxyde de carbone.

---

(1) Azote, par différence. Par le pyrogallate, employé comme contrôle, on a eu : azote, 155.

(2) Azote, par différence. L'absorption par le pyrogallate essayé comme contrôle a donné : azote, 158.

	Volume.	Pression.	Température.	Volume à 0° p. 0,76.	
		m	o		
Gaz.	221,0	0,6524	13,0	181,1	
Après l'absorption.	207,0	0,6386	12,0	166,6	
Oxyde de carbone.				14,5	pour 100 de gaz, 8,0.

Renoncule aquatique. Résidu obtenu après l'absorption de l'oxygène dégagé par les plants de Renoncule aquatique exposés au soleil dans de l'eau imprégnée d'acide carbonique.

	Volume.	Pression.	Température.	Volume à 0° p. 0,76.	
		m	o		
Gaz.	207,1	0,6337	15,3	163,53	
Après l'absorption par le protochlorure.	173,5	0,7147	14,4	155,00	
Oxyde de carbone. . . .				8,53	pour 100 5,38

Après avoir reconnu la nature du gaz combustible rencontré dans les produits de la décomposition du gaz acide carbonique par les plantes, il convient de revenir sur les expériences qui ont eu pour objet d'établir le rapport existant entre le volume du gaz acide détruit et celui du gaz oxygène élaboré. Dans toutes ces expériences, sans aucune exception, on a constaté une légère acquisition d'azote que l'on ne pouvait pas attribuer à une cause accidentelle. Or, je vais montrer que ce volume de l'azote en excès est sensiblement égal au volume du gaz oxyde de carbone décelé par l'analyse eudiométrique.

Pin maritime. Expériences des 27 et 28 août.

L'analyse a indiqué dans le gaz obtenu après l'exposition au soleil :

	cc		cc
Oxyde de carbone.	7,93	Pour 100	5,38
Hydrogène protocarboné. . .	0,22		0,14
Azote.	139,33		94,48
	147,48		100,00

	cc
L'azote obtenu après l'exposition au soleil a été. .	20,39
Avant l'exposition.	19,47
Excès trouvé. .	0,92
L'analyse a indiqué: gaz combustibles.	1,12

Plantes aquatiques. Expériences des 31 août et 2 septembre.

L'analyse a indiqué dans le gaz obtenu après l'exposition au soleil :

	cc		cc
Oxyde de carbone.	6,19	Pour 100	4,38
Hydrogène protocarboné. . .	0,32		0,23
Azote.	134,71		95,39
	141,22		100,00

	cc
L'azote obtenu après l'exposition au soleil a été.	18,95
L'azote avant l'exposition.	18,11
Excès trouvé. .	0,84
L'analyse a indiqué : gaz combustibles. . . .	0,87

Laurier-rose. Expérience du 16 août.

Le gaz résidu devait contenir :

	cc		cc
Oxyde de carbone.	5,40	Pour 100	3,64
Hydrogène protocarboné. . .	0,20		0,14
Azote.	137,16		96,22
	142,76		100,00

	cc
L'azote obtenu, après l'exposition au soleil a été. .	10,11
L'azote avant l'exposition était.	9,78
Dans les $10^{cc},11$ de gaz obtenu, l'analyse a indiqué : gaz combustibles.	0,38
Excès. .	0,33

Pêcher. Expériences des 18 et 20 août.

L'analyse a indiqué dans le gaz obtenu, après l'exposition au soleil :

	cc		cc
Oxyde de carbone.	6,09	Pour 100	3,46
Hydrogène protocarboné. . .	0,23		0,13
Azote.	169,55		96,41
	175,87		100,00

	cc
L'azote obtenu, après l'exposition, a été. .	19,43
avant l'exposition.	18,69
Excès trouvé. .	0,74
L'analyse a indiqué : gaz combustibles. . .	0,70

Saule. Expériences des 21 et 23 août.

L'analyse a indiqué dans le gaz obtenu après l'exposition au soleil :

	cc		cc
Oxyde de carbone.	7,06	Pour 100	4,41
Hydrogène protocarboné. . .	0,31		0,19
Azote.	152,84		95,40
	160,21		100,00

	cc
L'azote obtenu après l'exposition a été. .	18,33
avant l'exposition.	17,24
Excès trouvé. .	1,09
L'analyse a indiqué : gaz combustibles. . .	0,84

Lilas. Expériences des 24 et 25 août.

L'analyse a indiqué dans le gaz obtenu après l'exposition au soleil :

	cc		cc
Oxyde de carbone.	3,79	Pour 100	2,25
Hydrogène protocarboné. . .	0,15		0,08
Azote.	164,30		97,67
	168,24		100,00

	cc
L'azote obtenu après l'exposition a été. .	19,00
avant l'exposition.	18,65
Excès trouvé. .	0,35
L'analyse a indiqué : gaz combustibles. . .	0,44

Résumé :

	Gaz trouvé en excès sur l'azote.	Gaz oxyde de carbone (1) constaté par l'analyse.
Pin maritime.	0,92	1,12
Plantes aquatiques. . . .	0,84	0,87
Laurier-rose.	0,33	0,38
Pêcher.	0,74	0,70
Saule.	1,09	0,84
Lilas.	0,35	0,44

Les feuilles, pendant la décomposition de l'acide carbonique, n'émettraient donc pas de gaz azote, mais, avec le gaz oxygène, du gaz oxyde de carbone et du gaz hydrogène protocarboné. La lumière paraît indispensable au développement de ces gaz combustibles. En effet, si l'on place au soleil le plus ardent un appareil parfaitement semblable à celui dont on a fait usage dans ces recherches, muni de feuilles, en ayant soin de l'envelopper d'un drap noir afin d'intercepter les rayons lumineux, et si, après deux ou trois heures d'exposition, quand tout le système a acquis une température qui atteint fréquemment 38 degrés, l'on dirige dans la cloche graduée posée sur la cuve à mercure les atmosphères de l'eau et du tissu végétal, on ne trouve pas, dans les gaz recueillis, l'oxyde de carbone et l'hydrogène protocarboné qui n'y manquent jamais lorsque la lumière est intervenue. En d'autres termes, et pour rester strictement dans les conditions des expériences, ces gaz accompagnent constamment l'oxygène dont le soleil détermine l'apparition, quand il éclaire un végétal submergé dans de l'eau imprégnée d'acide carbonique.

---

(1) Y compris la faible quantité d'hydrogène protocarboné qui est mêlé à ce gaz.

En résumant l'histoire des belles observations qui ont été faites sur la relation des végétaux avec l'atmosphère, l'on trouve que Bonnet aperçut l'émission de gaz opérée à la surface des feuilles ; que Priestley reconnut que ce gaz est de l'oxygène ; qu'Ingen-Housz démontra la nécessité de la présence de la lumière pour la réalisation du phénomène; que Sennebier prouva que le gaz oxygène obtenu dans ces circonstances est le résultat de la décomposition du gaz acide carbonique. Ce qui frappe en lisant les Mémoires de l'époque, c'est de voir ces importantes observations fixer l'attention des savants bien plus au point de vue de l'hygiène qu'au point de vue de la physique végétale. Priestley énonçait sa brillante découverte en disant que les plantes possédaient la faculté de purifier l'air vicié par la combustion ou par la respiration des animaux. N'est-il pas curieux qu'à un siècle de distance on vienne établir devant cette Académie que probablement les feuilles de toutes les plantes, et très certainement les feuilles des plantes aquatiques, en émettant du gaz oxygène qui améliore l'atmosphère, émettent aussi l'un des gaz les plus délétères que l'on connaisse, l'oxyde de carbone? J'ajouterai : N'est-il pas permis d'entrevoir dans l'émanation de ce gaz pernicieux l'une des causes de l'insalubrité des contrées marécageuses?

PLANTES UTILES

DE

LA NOUVELLE-CALÉDONIE,

Par M. E. VIEILLARD,

Médecin chirurgien auxiliaire de la marine, membre correspondant de la Société linnéenne de Caen.

Les Néo-Calédoniens utilisent pour l'alimentation quelques-unes des nombreuses Algues qui croissent sur leurs rivages ; dans plusieurs localités, les femmes recueillent à l'embouchure des rivières les *Enteromorpha compressa* Grev., *ramulosa* et *complanata* Kutz., dont elles paraissent être très friandes. L'*Ulva nematoidea* Bory, toutes les espèces de *Caulerpa*, le *Turbinaria ornata* Kutz., sont également recherchés ; mais le *Laurentia Wrightii* Kutz. l'emporte de beaucoup sur toutes ces plantes par ses qualités nutritives ; abondamment répandu sur certains récifs, il a plus d'une fois sauvé la vie à de pauvres indigènes naufragés, en les empêchant de mourir de faim. Ses frondes intriquées, de la grosseur d'une plume d'oie, d'un vert d'olive, cassantes, gélatineuses, n'ont rien de désagréable au goût, et peuvent se manger crues.

Ce n'est cependant pas généralement le manque de nourriture, comme cela arrive pour différentes tribus des zones polaires, qui porte les habitants de la Nouvelle-Calédonie à employer les plantes marines, car ces peuplades n'en font jamais tant usage qu'au moment de la récolte des Ignames, c'est-à-dire lorsqu'ils regorgent de vivres. Ce goût prononcé pour les fucus ne viendrait-il pas de ce que, ne faisant jamais emploi de sel marin, ces sauvages auraient senti le besoin d'y suppléer au moyen du chlorhydrate de soude et de l'iode que renferment ces végétaux ?

Chaque jour le flot jette à la côte une assez grande quantité de Varechs, dont on pourrait se servir pour engrais.

On rencontre fréquemment sur les troncs d'arbres une espèce de Polypore qui a beaucoup d'analogie avec le *Polyporus igniarius* Pers. Les Calédoniens font brûler ce Champignon, et ils en retirent une poudre semblable au noir de fumée, dont ils se servent pour se barbouiller la face et le corps les jours de fête ou de combat.

A Kanala, Nakéti, les naturels mangent un *Hydnum* voisin de l'*Hydnum Caput-Medusæ* Fries. L'*Agaricus edulis* Bull.? est commun à Port-de-France, et fait les délices des Européens.

Quoique nombreux et variés, les Lichens ne paraissent pas être d'une grande utilité pour les Néo-Calédoniens ; cependant ils emploient comme topiques, contre les brûlures et diverses maladies de la peau, une poudre qu'ils obtiennent en raclant avec une coquille les pierres couvertes de Lécidées et de Verrucaires. Ce remède, que nous avons vu expérimenter plusieurs fois, ne nous a pas paru mériter beaucoup de confiance.

Les *Sticta aurata* Ach., *S. hypopsiloides* Nyl., *S. prolificans* Nyl., *S. carpolomoides* Nyl. et quelques autres, pourraient peut-être remplacer les *Sticta pulmonaria* V.

La belle et intéressante famille des Fougères est richement représentée en Nouvelle-Calédonie (160 espèces environ). A côté de Cyathées géantes de 25 mètres de hauteur, spécimens rares de la végétation primordiale, le botaniste est tout surpris de rencontrer des espèces microscopiques comme le *Microzonium bimarginatum* R. Br.; mais pour ne pas sortir de notre sujet, nous ne nous occuperons que des Fougères qui rendent quelques services aux indigènes comme plantes alimentaires ou médicinales, et enfin de celles que l'élégance de leurs frondes fait rechercher par les deux sexes au profit de la coquetterie.

Pteris esculenta Forst. Cette espèce est très répandue en Calédonie, mais ses rhizomes durs et amers sont peu prisés; ils ne sont guère employés que dans les cas extrêmes.

Le *Cyathea Vieillardi* Mett. atteint 4 ou 5 mètres de hauteur; son stipe, de 0^{m},12 à 15 centimètres de diamètre, est aux trois quarts rempli par une moelle blanchâtre, contenant une certaine quantité de fécule. Cette moelle, qui n'a rien de désagréable au goût, est très prisée; aussi les Néo-Calédoniens recherchent-ils cette plante avec soin, et lui laissent-ils à peine le temps de se développer. En faisant des incisions au stipe ou à la base des frondes, on obtient un suc mucilagineux qui se coagule en une sorte de gelée assez fade et peu nourrissante.

Les *Alsophila Novæ Caledoniæ* Mett. et *Alsophila intermedia* Mett. donnent une matière analogue.

Les rhizomes des *Gleichenia dichotoma* et *G. flabellaris* sont également utilisés comme alimentaires dans les années de disette.

De toutes les Fougères comestibles, la plus précieuse et la plus recherchée, à cause de la grande quantité de matières nutritives qu'elle renferme, est l'*Angiopteris evecta* Hoff. Cette espèce croît abondamment sur le bord des torrents et dans les bois humides des montagnes. Son rhizome, très gros, a quelque ressemblance dans la forme avec la souche du *Tamnus elephantipes;* il est en grande partie composé d'une matière fibro-mucilagineuse, dans laquelle on trouve un peu de fécule.

Les jeunes frondes de l'*Helminthostachys zeylanica* Hook. peuvent être préparées et servies en guise d'Asperges.

Broyées et triturées avec de l'huile de coco, les pinnules aromatiques du *Polypodium phymatodes* Linn., de l'*Angiopteris evecta*, font la base d'un liniment très employé par la médecine indigène contre les douleurs rhumatismales.

Les frondes élégantes du *Gleichenia dicarpa* R. Br., du *Lygodium reticulatum* Schk., du *Dicksonia thyrsopteroides* Mett., du *Stromatopteris moniliformis* Mett., des *Lycopodium cernuum* et *mirabile*, sont généralement employées pour la confection des couronnes, dont les indigènes se parent les jours de fête.

Les longues radicelles noires et brillantes du *Blechnum gibbum* Mett., *Lomaria* Labill., servent dans le nord à orner le sommet des cases, ou de perruques pour les dangates, espèces de masques dont ils font usage pour certaines danses.

Les Graminées, quoique comparativement peu nombreuses en espèces, sont tellement répandues en Calédonie, qu'elles constituent, à elles seules, les trois cinquièmes de la végétation prise en masse.

Parmi les plantes de cette famille qui peuvent offrir de l'intérêt à l'éleveur de bestiaux, nous citerons les *Panicum*, *Paspalum*. *Eleusine*, *Cynodon* et *Digitaria ;* malheureusement ces espèces ne se rencontrent presque jamais réunies en masses susceptibles de former des prairies.

L'*Andropogon austro-caledonicum*, au contraire, ne vit bien qu'en société ; c'est lui qui forme presque exclusivement les pâturages si abondants sur le littoral, dans les vallées et même sur les flancs des montagnes.

Jeune, cette Graminée convient très bien aux bêtes à cornes, aux chevaux et aux moutons; mais lorsqu'elle a pris tout son accroissement, ses chaumes et ses feuilles deviennent durs; alors ils ne sont plus propres qu'à couvrir les cases ou à faire des engrais. Lors de la maturité des épis, les soies longues et rigides qui surmontent les graines rendent cette plante très dangereuse pour la race ovine, car elles pénètrent, à travers la laine, jusque dans la peau, et occasionnent des maladies désastreuses.

Malgré ces inconvénients, auxquels, du reste, il est facile de remédier en la brûlant ou en la fauchant périodiquement, cette plante est très précieuse pour le pays, et rendra de très grands services à la colonie. Son rhizome rampant et sucré peut remplacer la racine de Chiendent.

Le *Coix arundinacea* est commun dans les endroits bas et humides; ses feuilles sont regardées comme médicinales par les indigènes ; ses graines blanches et luisantes servent aux jeunes filles à faire de charmants colliers.

L'*Andropogon Schœnanthus* Lin. est généralement cultivé, à cause de l'odeur aromatique de son rhizome et de ses feuilles. Dans plusieurs localités, Balade, Puèbo, etc., les naturels ne manquent jamais de planter quelques pieds de *Schœnanthus* à l'une des extrémités de leurs champs d'Ignames, car ils croient que cette plante a la propriété de donner bon goût aux tubercules.

Les Européens désignent cette herbe sous les noms de *Citronnelle*, d'*herbe de Chameau*, et l'emploient en infusion comme le Thé.

Par la distillation, on en obtient une eau aromatique, qui nous a rendu quelques services dans le traitement des ulcères atoniques et des rhumatismes.

Les chaumes robustes de l'*Erianthus floridus* servent aux Néo-Calédoniens à faire des flûtes, des treillages pour l'intérieur des cases et des rames provisoires pour les Ignames.

Une espèce de *Bambusa*, que nous croyons être la même que celle qui croît à Taïti, est fort recherchée par les naturels; c'est avec ses tiges qu'ils fabriquent ces sortes de cannes, ornées d'hiéroglyphes destinés à rappeler un fait important, et qui, suivant les circonstances, leur servent de bâton de voyage, d'escarcelle ou de tambour. Les femmes font avec ces mêmes tiges des peignes fort élégants; les éclats tiennent lieu d'instruments de chirurgie et de couteaux à dépecer.

Le *Saccharum officinarum* Lin. est la seule Graminée qui soit utilisée en Calédonie pour l'alimentation; abondamment répandue sur toute la surface de l'île, cette plante, quoique soumise à une culture mal entendue et mal dirigée, donne cependant de fort beaux produits; ainsi nous avons fréquemment rencontré des Cannes de 4 mètres de haut, sans la flèche, mesurant 6 centimètres de diamètre.

La Canne de la Nouvelle-Calédonie nous a paru un peu moins sucrée que celle de Taïti; mais hâtons-nous d'ajouter que nous n'avons pu expérimenter que sur des pieds qui n'étaient pas arrivés à maturité, car les indigènes dédaignant la Canne mûre, parce qu'elle est trop sucrée, la coupent toujours avant son entier développement; c'est cette même raison qui leur fait préférer les variétés les plus aqueuses. Tout nous porte donc à croire que la Canne de la Nouvelle-Calédonie pourra, lorsqu'elle sera soumise à une culture rationnelle, rivaliser avec les meilleures espèces connues.

De ce que l'on rencontre fréquemment au milieu des broussailles et même sur les montagnes des pieds isolés de *Saccharum officinarum*, on aurait tort d'en conclure que cette plante est indigène, car ces plants, faibles et rachitiques, accusent simplement d'anciennes plantations, ou proviennent de fragments de Cannes oubliés par les naturels qui voyagent rarement sans avoir un morceau de Canne à sucre à la main. Il est présumable que, comme le Bananier, l'Igname et le Taro que l'on ne retrouve jamais à l'état sauvage, cette précieuse Graminée a suivi la migration qui a peuplé la Calédonie et les autres îles du Grand-Océan.

Quant au *Saccharum spontaneum* Forst., nous nous sommes assuré qu'il devait rentrer dans le genre *Erianthus* Rich.

Les Néo-Calédoniens cultivent un grand nombre de variétés de Canne à sucre, qu'ils désignent par des noms particuliers; mais un examen attentif nous a démontré qu'on pourrait les réduire à cinq, savoir :

1° Cannes à tiges velues;
2° Cannes à tiges glabres, violettes ;
3° Cannes à tiges glabres d'un blanc violacé;
4° Cannes à tiges glabres rubanées;
5° Cannes à tiges glabres d'un jaune verdâtre.

Cannes à tiges velues.

Pounémate des indigènes de Balade. Tige d'un gris violacé, très velue ; poils dressés ; gaînes des feuilles munies à leurs bases de poils longs et serrés ; entre-nœuds gros et longs ; moelle blanche, peu sucrée.

Kabopolénouen. Tige grosse, violette, couverte de poils cendrés, courts, très serrés; gaînes velues à la base; entre-nœuds moyens, un peu renflés au milieu ; moelle blanche, à cassure nette, assez sucrée.

Cannes à tiges glabres, violettes.

Niengou (Balade). Tiges lisses, ligneuses, d'un brun violet; entre-nœuds longs; moelle violacée, peu aqueuse, bien sucrée.

Goréate (Balade). Tiges violettes; entre-nœuds plus courts que dans la variété précédente ; moelle blanche, très aqueuse, peu sucrée.

Kinémaite (Balade). Tiges d'un violet foncé; entre-nœuds moyens; moelle violacée, sèche, parfumée.

Poilote (Balade). Tiges violettes; moelle blanche, sèche et bien sucrée.

Maiou (Balade). Tiges robustes violettes; entre-nœuds moyens; moelle blanche, sèche, peu sucrée.

Koubala (Balade). Tiges d'un violet foncé, très longues, grêles, couchées; entre-nœuds longs, ligneux; moelle blanche, aqueuse, peu sucrée.

Kiaboué (Balade). Tiges grêles, ligneuses, d'un violet clair; entre-nœuds longs; moelle blanche, médiocrement sucrée.

Migao (Balade). Tiges d'un violet clair; moelle violacée, aqueuse.

Sthiabangui (Balade). Tiges pruineuses, d'un violet clair; entre-nœuds moyens; moelle blanche.

Ouenou (Balade). Tiges d'un violet clair avec des bandes de même couleur plus foncée; moelle blanche, assez sucrée.

Niemba (Balade). Tiges d'un violet clair; moelle jaunâtre, médiocre.

Cannes à tiges glabres, d'un blanc violacé.

Païambou (Balade). Tiges grosses, d'un blanc violacé; entre-nœuds moyens; moelle jaune, très aqueuse, un peu parfumée.

Pobone (Balade). Diffère peu de la précédente, mais sa moelle n'est pas parfumée.

Schimate (Balade). Tiges moyennes, d'un blanc violacé; entre-nœuds courts; moelle blanche, peu sucrée.

Tshiambo (Balade). Tiges très grosses, d'un blanc violacé; entre-nœuds courts; moelle jaunâtre, parfumée et assez sucrée.

Cannes à tiges glabres, rubanées.

Délénolé (Balade). Tiges très grosses, d'un beau violet, marquées de bandes longitudinales jaunes et inégales; entre-nœuds longs ; moelle blanche, aqueuse, peu sucrée, et par conséquent très prisée par les naturels.

Gadénadeboui (Balade). Tiges robustes, d'un violet clair, marquées de bandes longitudinales jaunes ; entre-nœuds longs ; moelle rougeâtre, assez sucrée.

Mébouangué (Balade). Tiges très grosses, à fond violet clair, avec des bandes longitudinales plus foncées ; moelle blanche, aqueuse, assez sucrée, fort estimée.

Ouénoupoudendate (Balade). Tiges grosses, d'un violet foncé avec bandes plus claires ; entre-nœuds courts ; moelle blanche, sèche, laissant à la bouche un goût d'amertume.

Boinlioua (Balade). Tiges robustes, à fond jaune avec bandes longitudinales violettes ; moelle blanche, peu sucrée.

Tangalite (Balade). Tiges robustes, à fond jaune verdâtre avec bandes longitudinales d'un violet foncé ; entre-nœuds moyens ; moelle blanche, peu sucrée.

Ouénébail (Balade). Tiges grosses, à fond jaune verdâtre ; bandes longitudinales violettes ; entre-nœuds moyens ; moelle blanche, assez sucrée.

Thsiogan (Balade). Tiges robustes, à fond jaune verdâtre ; bandes longitudinales d'un violet clair ; entre-nœuds moyens ; moelle jaune, assez sucrée.

Tilibi (Balade). Tiges moyennes glauques, d'un blanc violacé avec bandes d'un violet plus foncé ; moelle jaune, un peu aromatique.

Moindiène (Balade). Tiges moyennes d'un violet foncé avec bandes longitudinales jaunâtres ; entre-nœuds moyens ; moelle blanche, très sucrée.

Ngala (Balade). Tiges jaunâtres avec bandes longitudinales d'un violet clair ; moelle jaune.

Jate ou *Oundièpe-ait* (Balade). Tiges très grosses et très longues, à fond jaune verdâtre, marbré de violet et de vert ; entre-nœuds très longs ; moelle blanche, aqueuse, à goût aromatique.

Mouéouéte (Balade). Tiges moyennes, jaunâtres, avec bandes vertes ; moelle jaune, assez sucrée.

Moène (Balade). Tiges longues et robustes, d'un violet clair marbré de jaune ; moelle jaunâtre.

Ariva (Balade). Tiges jaunâtres avec bandes longitudinales d'un vert de pré, qui, le plus souvent, n'atteignent pas l'extrémité inférieure des entre-nœuds ; moelle blanche, assez sucrée.

Ouane (Balade). Tiges robustes, d'un violet clair, marquées de taches plus pâles ; moelle blanche.

Ouali (Balade). Diffère de la précédente par ses bandes plus apparentes et sa moelle jaunâtre qui est plus sucrée.

Dilou (Balade). Tiges grêles, à fond verdâtre, marbrées de roux ; entre-nœuds longs ; moelle jaunâtre.

Arolam (Balade). Tiges robustes, très grosses, à fond jaunâtre marbré de violet clair ; entre-nœuds courts ; moelle jaune, aqueuse, aromatique et peu sucrée. Destinée spécialement aux chefs.

Doganguéni (Balade). Tiges grosses, à fond jaunâtre avec des taches d'un violet clair et des bandes vertes, triangulaires, à sommet inférieur ; entre-nœuds moyens ; moelle jaune, assez sucrée, aromatique.

Cannes à tiges glabres, vertes ou jaunâtres.

Pidiak (Balade). Tiges moyennes d'un vert de pré ; entre-nœuds courts ; moelle jaune, assez sucrée.

Kondimoua (Balade). Tiges grêles, d'un jaune verdâtre ; entre-nœuds longs ; moelle blanche, aromatique, assez sucrée.

Ouen Mangia (Balade). Tiges moyennes, d'un jaune verdâtre avec quelques stries violettes peu apparentes ; moelle blanche, assez sucrée, très prisée par les indigènes.

Païème (Balade). Tiges robustes, d'un jaune verdâtre ; entre-nœuds longs ; moelle blanche, peu sucrée.

Boiépe (Balade). Tiges jaunâtres ; moelle jaune, peu sucrée.

La Canne à sucre est certainement la plante alimentaire dont les indigènes de la Nouvelle-Calédonie font la plus grande consommation, car ils en mangent comme passe-temps, à tous les instants de la journée.

Jamais elle ne manque de figurer dans les fêtes, où on l'apporte par paquets volumineux, qui sont distribués entre les assistants ; elle est servie comme rafraîchissement dans les causeries du soir ; elle entre toujours dans les présents que l'on fait aux étrangers, et, ainsi que nous l'avons dit, rarement un Calédonien se met en route sans s'être muni d'une ou plusieurs de ses tiges. A Kanala et dans d'autres localités du sud, la Canne figure parmi les aliments que l'on dépose sur les moraïs élevés aux morts, près de leurs anciennes habitations ; ailleurs, elle est offerte en présent aux génies malfaisants.

Les plantations de Cannes se font ordinairement en massifs près des habitations, ou en lignes sur les côtés des champs de Taros et d'Ignames. La manière dont les indigènes y procèdent est des plus simples : ils commencent par brûler les herbes, après quoi ils donnent un ou deux labours, et plantent à 1 mètre de distance les sommités des vieilles tiges en les enfonçant perpendiculairement en terre ; rarement ils les couchent, comme le font les Européens. Ces plants mettent généralement dix-huit mois à prendre leur entier développement, mais dès le neuvième mois on commence à les couper. Lorsqu'il se trouve plusieurs tiges sur une même souche, comme cela a toujours lieu dans les vieilles plantations, les naturels les rapprochent et les lient fortement ensemble, afin de les rendre, par l'étiolement, plus tendres et plus aqueuses.

Dans les Cypéracées, deux plantes seules offrent de l'intérêt ; ce sont les ***Eleocharis esculenta*** et ***E. austro-caledonica.***

ELEOCHARIS ESCULENTA (*Herb. de la Nouvelle-Calédonie*, n° 1456).

Plante herbacée, touffue, stolonifère ; stolons munis de tubercules farineux, ayant beaucoup de ressemblance avec ceux du *Cyperus esculentus* Lin. ; tiges dressées, aphylles, de 40 à 50 centimètres de hauteur ; jonciformes, lisses, de couleur verte, divisées intérieurement par de nombreux diaphragmes peu apparents sur le frais ; gaînes pellucides, membraneuses, courtes, terminées par une ligule triangulaire aiguë.

Fleurs en épis allongés, verdâtres, hermaphrodites, les inférieures stériles; écailles verdâtres, membraneuses, larges, concaves, scarieuses sur les bords, striées au centre; périgone soyeux; soies 8, inégales, blanches et scabres; étamines 3; anthères allongées, mucronées, deux fois plus longues que les filets; ovaire comprimé, surmonté d'un style persistant; graine noire luisante.

Cette Cypéracée est très commune dans les endroits inondés; ses tubercules sont alimentaires et assez recherchés.

ELEOCHARIS AUSTRO-CALEDONICA (*Herb. de la Nouvelle-Calédonie*).

Racines fibreuses; tiges aphylles, longues d'un mètre et plus, molles, d'un vert tendre; diaphragmes nombreux, peu apparents; épis allongés, verdâtres.

Croît dans les eaux stagnantes, à Balade, etc.

C'est avec les tiges molles et résistantes de ces deux plantes que les Néo-Calédoniens confectionnent les manteaux dont ils se couvrent dans les temps de pluie et pendant la nuit. Ces manteaux, qui ont la forme d'un châle triangulaire, sont nattés du côté que l'on applique sur le corps, tandis que l'extérieur est recouvert par le bout des tiges, dont les longs chaumes tombent en s'imbriquant les uns sur les autres.

Les tiges rigides de plusieurs autres Cypéracées servent à faire les corbeilles, dans lesquelles on soumet au lavage la pulpe âcre du *Dioscorea bulbifera.*

Les *Flagellaria* fournissent des cannes fort élégantes, mais peu solides.

Les feuilles mâchées du *Dianella ensifolia* sont très souvent employées pour panser les ulcères; elles entrent aussi, conjointement avec d'autres plantes dont nous parlerons plus loin, dans la composition de la teinture noire; ses baies sont recherchées par les enfants qui les mangent avec plaisir.

Contrairement aux habitants de Taïti, les Néo-Calédoniens ne regardent pas les tiges et les rhizomes du *Cordyline terminalis*

Kunth comme alimentaires ; mais ils utilisent souvent ses larges feuilles pour envelopper le poisson qu'ils font cuire à l'étuvée dans les fours. Ces mêmes feuilles sont un excellent fourrage pour les bestiaux.

Ce sont les tiges sarmenteuses du *Smilax orbiculata* Labill., qui fournissent ces jolies cannes rouges ou noires tant prisées des amateurs.

La famille des Dioscorées n'est représentée en Nouvelle-Calédonie que par le genre *Dioscorea* seul. Des cinq espèces que renferme ce genre, deux sont indigènes; ce sont les *Dioscorea bulbifera* et *D. pentaphylla;* les trois autres *Dioscorea alata*, *D. Uote*, *D. aculeata*, que l'on ne rencontre jamais à l'état sauvage, ont dû être importées à une époque fort reculée sans doute, et qu'il est impossible de préciser.

DIOSCOREA BULBIFERA Forst., *Dèsmouan* des indigènes.

Rhizome tubéreux de la grosseur du poing, allongé, tronqué à son extrémité inférieure, et couvert de fibrilles radiculaires; tige grêle, cylindrique, tordue, striée, volubile à gauche; feuilles alternes, larges, cordiformes, étalées, entières, luisantes en dessus, nervées, un peu ondulées sur les bords, et terminées en pointe scarieuse; nervures de 11 à 13.

Fleurs en longs épis axillaires ou terminaux, réunis deux à quatre ensemble; périgone petit, violacé; capsule dressée, trigone, comprimée; loges à deux graines ailées.

L'aisselle des feuilles supérieures donne presque toujours naissance à des turions plus ou moins volumineux, souvent de la grosseur d'un œuf; ces tubercules sont grisâtres, rugueux, bosselés, et présentent des yeux comme la Pomme de terre. Lorsque les bonnes espèces d'Ignames commencent à manquer, les femmes recueillent les tubercules et les turions de cette plante, et les mangent, après les avoir soumis au lavage pour leur enlever le principe âcre qu'ils contiennent; à cet effet, elles les râpent grossièrement, et elles en emplissent les petites corbeilles dont nous avons parle, qu'elles suspendent pendant quelques heures au-dessous d'un filet d'eau.

Le *Dioscorea bulbifera* est très commun, et est très recherché à une certaine époque de l'année.

DIOSCOREA PENTAPHYLLA Forst., *Pâa* des indigènes.

Cette plante est un peu moins commune que la précédente, mais elle est meilleure ; aussi la rencontre-t-on quelquefois cultivée.

Rhizomes globuleux de médiocre grosseur, à écorce grisâtre, couverts de fibrilles; tiges herbacées, volubiles à gauche, arrondies, striées, tomenteuses, et fréquemment bulbifères à l'aisselle des feuilles; feuilles alternes, à pétiole court, tomenteux, canaliculé et genouillé à la base; limbe à trois ou cinq divisions profondes, courtement pétiolées, allongées, elliptiques, souvent inégales, entières, aiguës, tomenteuses; ovaire triangulaire, velu; styles 3, divariqués; stigmate subbifide.

DIOSCOREA ALATA Linn., *Oubi* (Balade), *Oufi* (Diaoué), *Kou* (Yaté).

Rhizome charnu, très gros et très long dans certaines variétés, pivotant, simple ou digité, à écorce mince, grisâtre ou violacée; tige verte ou violette, très longue, rameuse, volubile à gauche, tétragone, ailée sur les angles; feuilles de la couleur des tiges, opposées, pétiolées, hastées, glabres, entières, à cinq nervures; pétiole genouillé à la base, ailé, de moitié plus court que le limbe; fleurs en épis terminaux ou axillaires, petites, herbacées, subsessiles; capsules allongées, glabres, ailées sur les angles.

Cette espèce est la plus importante, et par conséquent la plus généralement cultivée; elle fournit un grand nombre de variétés, que les habitants de Balade désignent sous les noms suivants : *Alamporo*, *Kacodi*, *Kandote*, *Ouangoura*, *Tanli*, *Jaoute*, *Pouan*, *Malonga*, *Sthiabo*, *Ouabélo*, *Mondate*, *Jania*, *Malio*, *Oualaote*, *Koubate*, *Bouine*, *Ou*, *Oudiema*, *Banate*, *Gobouéa*, *Ouala*, *Kavé*, *Tala*, *Nomoua*, *Bouaou*, *Stchiadegon*, *Oubamo*, *Béooua*, *Jara*, *Alaouan*, etc.; mais toutes ces variétés peuvent se réduire à quatre, savoir :

1° Tiges vertes, tubercules fusiformes à écorce grisâtre ;
2° Tiges vertes, tubercules digités à écorce grisâtre ;
3° Tiges violettes, tubercules fusiformes à chair violacée ;
4° Tiges violettes, tubercules digités à chair violette.

DIOSCOREA, *Uote* des indigènes.

Très voisine du *Dioscorea alata*, dont elle diffère cependant par ses tiges presque cylindriques, non ailées, et par ses feuilles cordiformes-oblongues. Elle fleurit assez souvent.

DIOSCOREA ACULEATA. *Ouàlé* à Balade, *Ouare* à Yaté, peut-être l'*Oncus* de Loureiro (fl. de Coch.).

Rhizome rameux, stolonifère ; stolons courts donnant naissance, à leur extrémité, à des tubercules arrondis de la grosseur du poing ; tige très rameuse, couchée, volubile à gauche, arrondie, striée, de couleur bistre, armée d'aiguillons courts et recourbés ; feuilles alternes, courtement pétiolées ; pétiole genouillé et muni à sa base de deux aiguillons ; limbe glabre, coriace, cendré en dessous, cordiforme, aigu, fortement réticulé en dessus, et marqué de huit à neuf nervures.

Cette plante, annuelle comme les *Dioscorea alata* et *Uote*, ne fleurit jamais. Chaque pied fournit sept ou huit tubercules très farineux, qui ne sont guère inférieurs en qualité à ceux de la Pomme de terre ; ils sont l'apanage presque exclusif des chefs et des riches, et sont fort prisés par les Européens.

Les indigènes de la Nouvelle-Calédonie apportent un soin tout particulier à la culture des différentes espèces d'Ignames, mais surtout à celle du *Dioscorea alata*, qui a autant d'importance pour eux que le Blé en a pour nous ; ses tubercules, en effet, sont la base de leur nourriture.

Au mois de juillet dans le nord, un peu plus tard dans la partie sud de l'île, chaque individu brûle les herbes qui couvrent le champ dont il a fait choix pour ensemencer. Quelques jours après, il convoque ses amis pour l'aider à labourer : hommes et femmes se rendent alors au champ; les hommes défrichent la terre à l'aide de longs pieux pointus et durcis au feu, tandis que les femmes et les enfants brisent les mottes et épluchent les racines. Comme l'Igname demande un sol meuble et profond, et que l'imperfection des instruments ne permet pas de remuer le sol assez profondément, on y remédie en empruntant aux champs voisins la terre nécessaire pour lui donner plus d'épaisseur. Quinze jours ou trois semaines après ce premier labour, on en donne un second qui a pour but d'achever de diviser la terre et de la niveler, après quoi on procède à la plantation. Les tubercules, coupés par tronçons de 10 à 12 centimètres, sont plantés en lignes ou en quinconce, et espacés d'un mètre environ. Le planteur fait avec la main une petite fosse de 10 à 12 centimètres de profondeur, dans laquelle il couche horizontalement le morceau de tubercule, et le recouvre en amoncelant la terre, de manière à former une petite butte qu'il arrondit avec les mains.

Du quinzième au vingtième jour, les Ignames commencent à pousser, et, au fur et à mesure que les tiges paraissent, on leur met des supports provisoires en roseau, etc. Lorsque les plants ont atteint 40 à 50 centimètres de hauteur, on donne un sarclage, et l'on remplace les roseaux par des rames. A partir de ce moment jusqu'à la maturité des tubercules, les indigènes sont continuellement occupés aux champs pour sarcler, butter ou diriger et fixer les tiges à leurs supports. Pour pouvoir atteindre au sommet des rames qui sont quelquefois fort hautes, les indigènes se servent d'une espèce de gros pieu, auquel ils font des entailles qui leur tiennent lieu d'échelons. Au bout de sept à huit mois, les tubercules ont acquis assez de développement pour être utilisés. A ce moment, chaque tribu célèbre une fête dite *fête des Ignames;* cette fête, à laquelle les tribus voisines et amies sont invitées, consiste en danses de toutes sortes et en repas copieux, dont les Ignames nouvelles composent le fond.

C'est principalement à cette occasion que les Néo-Calédoniens se livrent à l'anthropophagie ; plus on mange de chair humaine dans une fête, plus elle est réputée brillante. Ainsi, pendant notre séjour à Balade, nous avons souvent entendu citer, comme la plus belle que l'on eût vue depuis longtemps, celle dans laquelle les habitants d'Arama égorgèrent et mangèrent treize hommes de Nénéma, car ordinairement ce sont les étrangers qui font les frais de ces festins; cependant il n'est pas rare de voir des chefs sacrifier leurs propres sujets.

Après cette fête, le tohu qui régnait sur les plantations est levé, et chacun peut disposer à son gré de ses produits et même les gaspiller, comme cela arrive journellement; la prévoyance, en effet, paraît inconnue aux Calédoniens qui ne s'inquiètent jamais du lendemain.

On laisse les Ignames en terre jusqu'à ce que les feuilles soient entièrement fanées; on les arrache alors, et on les conserve soit sur des espèces de claies, soit dans de petites cases construites uniquement pour cet usage.

Chaque pied de *Dioscorea alata* porte d'un à trois tubercules; lorsqu'il s'en développe davantage, on les arrache. Plus les terres sont légères et profondes, plus les produits sont beaux; il n'est pas rare de voir des tubercules, d'un mètre de longueur, peser 8 et 10 kilogrammes.

Toutes les espèces d'Ignames se mangent cuites dans l'eau ou grillées sur les charbons. Les indigènes préparent, avec des tranches d'Ignames et du Coco râpé, une sorte de bouillie assez bonne, qu'ils appellent *Loloil.*

TACCA PINNATIFIDA Forst. (*Hâolan* des indigènes), *Pia* à Taïti.

Très abondant dans le nord de la Calédonie, le *Tacca pinnatifida* manque complétement dans le sud ; cette exclusion nous paraît plutôt tenir à la nature du sol qu'à la différence de température.

Les Néo-Calédoniens font rarement usage des tubercules de *Pia;* ils prétendent que cet aliment leur occasionne des maladies de peau et des douleurs d'entrailles. Ce fait n'a, du reste, rien d'étonnant, et s'explique par le principe âcre que l'on sait exister dans cette plante.

Les tubercules du *Tacca* renferment une grande quantité de fécule, environ 30 pour 100. Cette fécule isolée de la pulpe, et rendue inoffensive par plusieurs lavages, est appelée *Arrow-root* par les Taïtiens et les Anglais, qui l'emploient dans quelques préparations culinaires, et pour le gommage du linge.

Les hampes, préalablement soumises au rouissage et raclées sous l'eau, fournissent aux Taïtiennes les belles pailles avec lesquelles elles confectionnent ces couronnes si élégantes qu'on a tant admirées à l'exposition des produits coloniaux.

Le *Curculigo stans* Gaud. fournit une longue racine charnue fort bonne à manger, dont le goût rappelle celui du Salsifis. Les indigènes en font souvent usage.

On trouve sur les hautes montagnes un *Conostylis* charmant qui mérite de fixer l'attention des amateurs de fleurs.

Le *Crinum asiaticum* se prête fort bien à la culture, et il est déjà assez répandu dans les jardins de la colonie.

Nous citerons encore comme plante d'ornement le *Calanthe speciosa*, certainement l'une des plus belles espèces du genre.

CALANTHE SPECIOSA Nob. (*Herb. de la Nouvelle-Calédonie*, n° 1303).

Plante vivace, herbacée, pseudo-bulbifère ; feuilles toutes radicales, larges, oblongues, atténuées à la base, fortement nervées et comme plissées, lisses sur les deux faces; fleurs blanches, très grandes, disposées en un long épi entremêlé de bractées foliacées ; folioles extérieures du périgone oblongues-lancéolées, aiguës, nervées, plus longues que les intérieures qui ont la même forme, et sont libres d'adhérence avec le labelle; labelle très large, presque aussi long que les divisions intérieures, subtrilobé, arrondi au sommet, adhérent par sa base à la colonne staminifère, et terminé par un éperon court. — Colonne staminifère dressée, épaisse, comme charnue, moitié moins longue que le labelle, dilatée à son extrémité supérieure ; masses polliniques 8, atténuées à la base, réunies quatre par quatre, et entourées d'une glande bipartite, subfimbriée. Lieux humides des montagnes et des hautes vallées à Balade, Yaté, Kanala, etc.

Les rhizomes de l'*Amomum zeylanicum* (*Cardamomum longum* Lin.), sont employés, séchés au soleil, par les indigènes pour teindre en jaune. Ils sont assez avantageusement vendus sur la place de Sydney.

Avant l'occupation française les Calédoniens ne connaissaient que quatre espèces de Bananiers : ***Musa Fehi*** Bert., ***M. paradisiaca*** Lin., *M. discolor* Hort. et *M. Poïete* (*oleracea* Nob.).

Les ***Musa sinensis*** et ***sapientum***, introduits depuis quelques années seulement, commencent à se répandre, et sont déjà cultivés dans certaines tribus.

MUSA FEHI Bert., *Dáak* des indigènes.

Tronc robuste de 5 à 6 mètres de hauteur, de couleur verdâtre avec des bandes violacées, rempli d'un suc abondant d'un beau violet; limbe des feuilles très ample, fortement nervé.

Inflorescence en un long spadice terminal *dressé;* fleurs subsessiles, 6-8 dans l'aisselle des spathes, dressées et dépourvues de bractées; périgone bilabié; labelle supérieur tubuleux, strié, divisé postérieurement jusqu'à la base, subéperoné, à cinq lobes inégaux, terminés par des soies aiguës; labelle inférieur court, concave, strié, subdiaphane; étamines 5, trois fois plus courtes que le style qui est épais et comprimé; stigmate en massue, infundibuliforme, à six lobes courts; baies oblongues, anguleuses, dressées, à écorce épaisse, jaune à la maturité; pulpe médiocre crue, mais excellente cuite; quelquefois les graines acquièrent leur entier développement, et peuvent germer.

Le suc violet que l'on retire des tiges par incision sert à teindre en bleu.

Le ***Musa Fehi*** est peu cultivé; il croît spontanément dans les montagnes; il se multiplie par drageons et par semences.

MUSA PARADISIACA Linn., *Poigate* des indigènes.

Ce Bananier est de beaucoup le plus cultivé et le plus répandu; il fournit, comme partout, un grand nombre de variétés, que l'on désigne dans le nord sous les noms de ***Poindo***, ***Pâte***, ***Païnou***, ***Cabo***, ***Pounienboro***, ***Do***, ***Minda***, ***Poindi***, ***Poindape***, ***Païnape***, ***Poingaboïte***, ***Tiguite***, ***Bariendo***, ***Nême***, ***Maiéouéte***, ***Poinguiouape***, ***Poinguième***, ***Poingou***, ***Pébolemboua***, ***Poiio***, ***Poindiali***, ***Stchiendape***, ***Stchiabéou***, etc. Ces différentes variétés n'ont aucun caractère distinctif tranché; elles se reconnaissent à la taille, à la grosseur des régimes et des fruits.

MUSA DISCOLOR Hort., *Colaboute* des indigènes.

Tige de 2 à 3 mètres; feuilles glauques, violacées en dessous lors de leur déroulement; cette couleur disparaît avec l'âge, mais persiste toujours sur la côte médiane; spathes roses, caduques; régime penché, assez fourni; fruits allongés, arqués, presque prismatiques, peu serrés, d'un jaune violacé à la maturité; pulpe violacée, un peu sèche, d'un goût musqué, très estimée. Les gaînes des feuilles donnent des fibres textiles, dont les indigènes se servent pour faire leurs frondes et leurs filets de pêche.

MUSA OLERACEA Nob., *Poïéte* des indigènes.

Cette plante, qui ne fleurit jamais en Calédonie, a tout le faciès d'un *Musa;* c'est pourquoi nous la rapprochons des Bananiers.

Tige ressemblant à celle d'un Bananier, de 1^{m},50 à 3 mètres de hauteur, glaucescente, violacée, sortant d'un gros rhizome allongé, napiforme, très féculent; feuilles des *Musa*, moyennes, glauques en dessous, fortement nervées; pétioles longs, grêles et mous. La variété appelée *Gouine* diffère peu du type, et son rhizome charnu et féculent n'est pas moins prisé.

Ces trois espèces de Bananiers sont cultivées avec soin; on les plante en massifs près des habitations, ou en lignes sur le milieu des champs d'Ignames.

La Banane, appelée *Mondgui* à Balade, *Panana* à Kanala, entre pour une large part dans la nourriture des Indigènes, soit crue, soit cuite. Dans ce dernier état, elle constitue le principal aliment des enfants à la mamelle.

Les rhizomes du *Musa oleracea* se mangent bouillis ou grillés comme les Ignames, dont ils ont à peu près le goût.

Les feuilles du Bananier, déchirées en étroites lanières, servent aux femmes à faire des ceintures communes pour le travail et la pêche ; elles remplacent nos nappes de table, et sont journellement employées pour envelopper le poisson et la viande que l'on fait cuire dans les fours, etc. Les gaînes fournissent des liens pour fixer les Ignames aux rames, ou des fibres textiles pour les frondes et les filets de pêche.

HELICONIA AUSTRO-CALEDONICA Nob.

Tige grêle, élancée, haute de 3 à 5 mètres ; feuilles larges, très longues, coriaces, lisses, striées transversalement comme celles du Bananier, pétiolées, engaînantes à la base ; spathes nombreuses, distiques, épaisses, lancéolées-aiguës, donnant naissance dans leur aisselle à plusieurs fleurs ; fleurs herbacées, moyennes, subtomenteuses, pédicellées, horizontales sur un spadice court, courbées et embrassées à leur base, chacune par une bractée longue, carénée, tomenteuse ; capsules pédicellées, lisses, trigones, subdressées, ombiliquées au sommet, jaunes, de la grosseur d'une aveline ; loges monospermes ; graines ovées-subglobuleuses.

Les larges feuilles de cette plante servent aux indigènes à faire des espèces de bonnets assez élégants ; mais avant de les employer, ils les passent au feu pour leur donner plus de mollesse.

Si, dans les cultures indigènes, le premier rang appartient aux Ignames, le second revient de droit aux Taros. Sous la dénomination de *Taro*, on désigne généralement les rhizomes féculents et alimentaires d'un certain nombre d'Aroïdées, entre autres ceux des *Xanthosoma sagittæfolia* et *Zanthorhiza* Schott, des *Coloca-*

sia antiquorum Schott, *C. esculenta* Schott et *macrorhiza* Schott. Ces deux dernières Aroïdées étant seules cultivées en Calédonie, nous nous en occuperons exclusivement.

Colocasia esculenta. Eucolocasia esculenta Schott, *Arum esculentum* Linn., Rumph., fl. Amb., *Coboué* des indigènes de Balade, *Néré* à Yaté.

Plante herbacée, vivace, à rhizome tronqué, tubéreux, napiforme ou irrégulièrement bi-trifurqué, de grosseur variable, donnant naissance à un ou plusieurs bouquets de feuilles; pétioles verdâtres ou violets, engaînants à la base; limbe pelté, cordiforme, verdâtre ou violacé, lisse, luisant; veinules apparentes en dessous, ascendantes, anastomosées à leur extrémité.

Hampes axillaires, simples, grêles, dressées, renfermées 2-3 dans la gaîne des feuilles; spathe étroite, persistante, presque aussi longue que la hampe, roulée en cornet, un peu courbée au sommet, et adhérente au spadice dans sa partie inférieure.

Spadice trois fois plus court que la spathe; ovaires nombreux, serrés, à insertion spirale, comprimés, aplatis ou trigones, entremêlés d'appendices claviformes, uniloculaires, pluriovulés; style court, pelté.

Cette espèce fournit un grand nombre de variétés, dont nous nous contenterons de citer les principales, que l'on désigne à Balade sous les noms de *Ouagape*, *Diali*, *Tirène*, *Jalape*, *Paricraoute*, *Doboua*, *Pobo*, *Ouaoua*, *Kandié*, *Tanmaoute*, *Ounégate*, *Jabouak*, *Dadi*, *Tianaboé*, *Baréuik*, *Kandiéren*, *Kiamoan*, *Diamboilate*, *Tiaoune*, *Oumou*, *Kavé*.

Les caractères distinctifs de ces variétés se tirent de la couleur verte ou violacée des feuilles et des rhizomes, de la forme du tubercule et de leur habitat; en effet, certaines d'entre elles veulent, pour bien réussir, des terrains inondés, tandis que d'autres exigent des endroits plus secs.

Les Calédoniens affectent à la culture du Taro les terres basses et humides, ou mieux encore les flancs des montagnes facilement arrosables, par la proximité d'un cours d'eau; à cet effet, ils creusent en amphithéâtre des tranchées plus ou moins longues de $2^{m},50$ à 3 mètres de largeur, et profondes de $0^{m},50$. On plante à sec, puis on amène l'eau qui immerge les pieds à 10 ou 15 centimètres. Le trop-plein des fosses supérieures s'écoule par un conduit dans celles qui sont au-dessous, et ainsi de suite jusqu'au bas. Le cours d'eau qui remplit ces fosses est souvent amené de fort loin au moyen d'aqueducs creusés sur le versant des montagnes ; ainsi, près du Mont-Dore, on voit encore les vestiges d'une de ces conduites d'eau qui n'a pas moins de 3 kilomètres, travail vraiment gigantesque pour des peuplades qui n'avaient pas d'autre instrument qu'un pieu.

Dans les terrains plans, le niveau d'eau se fait à l'aide de tuyaux de Bambou et de gouttières creusées dans le tronc de vieux Cocotiers.

Pour les variétés qui demandent une terre plus sèche, on se contente d'un nettoyage et d'un labour, après quoi on plante en lignes, en espaçant les pieds de 50 centimètres.

En Nouvelle-Calédonie, comme à Taïti, etc., on multiplie le Taro en coupant les rhizomes à 2 ou 3 centimètres au-dessous des feuilles, dont on ne conserve que les pétioles. Au bout de douze à quinze mois, les plants ont acquis assez de développement pour être utilisés ; mais ce n'est guère qu'à la fin de la seconde année qu'ils ont pris tout leur accroissement. Comme rendement, le Taro est inférieur à l'Igname, mais il lui est supérieur par ses qualités nutritives. Ce tubercule renferme un principe âcre qui disparaît par la cuisson. La manière la plus usitée de le préparer consiste à le faire cuire avec un peu d'eau dans des marmites de terre ; c'est alors un aliment sain et nourrissant. Les jeunes feuilles servent aux indigènes à faire une espèce de potage maigre assez bon.

COLOCASIA MACRORHIZA. ALOCASIA MACRORHIZA Schott., *Arum macrorhizum* Linn., *Caladium costatum* Guill. Zeph. taït., *Péra* des indigènes.

Rhizome caulescent de $0^{m},50$ à 1 mètre de hauteur, rugueux, présentant les cicatrices des anciennes feuilles ; feuilles dressées, très grandes, pétiolées ; pétioles gros, lisses, canaliculés à la base, marqués de taches brunes qui leur donnent un aspect marbré ; limbe dressé, fortement nervé sur ses deux faces ; nervures secondaires anastomosées en arcades à 2 ou 3 centimètres du bord.

Hampes axillaires 3-5, entourées d'une large bractée jaunâtre, ayant presque la forme d'une spathe.

Spathe large, roulée en cornet, rétrécie à la base, ouverte supérieurement après l'anthèse, lisse, jaunâtre, réticulée, et terminée en pointe.

Spadice adhérent à la spathe et aussi long qu'elle ; extrémité supérieure stérile, assez développée, lamellée ; gynophore cylindrique ; ovaires gros, serrés, sur plusieurs lignes spirales, arrondis, lisses, uniloculaires, pluriovulés ; stigmate large, oblique, pelté, à quatre lobes, simulant une croix de Malte ; androphore étranglé à la base, six fois plus long que le gynophore ; baies de la grosseur d'un Pois, comprimées, irrégulières, lisses et rouges à la maturité ; graines 1-2, subglobuleuses, cornées, brillantes.

Cette espèce fournit plusieurs variétés dites ***Diamote***, ***Baouèn***, ***Alendiéte*** et ***Ouagan***, dont les pétioles et les feuilles sont d'un beau violet velouté ; c'est celle que les indigènes cultivent de préférence.

Les rhizomes du *Colocasia macrorhiza* sont d'une âcreté extraordinaire ; ils ne peuvent guère servir à l'alimentation qu'après avoir subi deux ou trois fois l'action du feu ; aussi cette plante n'est-elle généralement cultivée que comme ornement autour des habitations.

On trouve en Calédonie cinq espèces de ***Pandanus***, qui toutes ont leur utilité.

Le *Pandanus odoratissimus* Lin., ***Pan*** des indigènes, est très répandu sur le littoral ; ses fruits rouges et parfumés sont comestibles ; ses feuilles servent à couvrir les habitations, et ses bractées florales tiennent lieu de papier à cigarettes à Taïti, Tonga, etc.

Pandanus macrocarpus (an *P. spiralis* R. Br.?), *Kelléte* des indigènes.

Stipe arborescent, dressé, non rameux, couvert de feuilles dans toute sa longueur. Feuilles larges et très longues, amplexicaules, insérées sur trois rangs en spirales, rougeâtres à la base, pliées en éventail supérieurement; aiguillons des bords et de la côte médiane petits et rapprochés. Fruit gros, conique, allongé, de $0^m,25$ à 30 centimètres de longueur sur 10 à 12 de diamètre; drupes grisâtres, fibreuses, charnues, claviformes, profondément sillonnées longitudinalement, à sommet subéreux non lobé.

Croît dans les montagnes près Diaoué.

Pandanus Minda (nom indigène).

Stipe arborescent, dressé, rameux; rameaux penchés; feuilles amples, amplexicaules, lancéolées, linéaires, imbriquées sur trois rangs, pliées en éventail à leur extrémité supérieure; aiguillons des côtes forts et écartés.

Fruit pendant, cylindrique, allongé, de 35 à 40 centimètres de longueur sur 8 de diamètre.

Drupes fibreuses, charnues, comprimées, tuberculeuses au sommet, qui est plurilobé; lobes 6-7.

Dans les vallées intérieures à Bondé, Kanala, etc.

Pandanus pedunculatus? R. Br.

Stipe grêle, grimpant, couvert de feuilles amplexicaules, linéaires-lancéolées, planes à la base, et pliées en éventail à leur extrémité supérieure.

Fruit arrondi, long de $0^m,10$ sur $0^m,12$-15 de diamètre, porté sur un long pédoncule foliacé.

Drupes fibreuses, cordiformes, comprimées, striées, surmontées d'une espèce de cupule transversale, à six ou huit loges.

Assez commun sur les montagnes à Balade.

PANDANUS RETICULATUS.

Stipe grimpant, couvert de feuilles linéaires, amplexicaules, dentées et épineuses sur les bords, réticulées. Fruit conoïde, subsessile, de la grosseur d'un cône de Cèdre; drupes petites, serrées, subtétragones, couronnées par le stigmate persistant, uniloculaires.

Dans les bois des montagnes à Balade-Arame, etc. Les feuilles de toutes ces espèces servent à faire des nattes et des toitures; celles des *Pandanus Minda* et *P. macrocarpus*, soumises au rouissage, donnent des fibres textiles employées pour la fabrication des pagnes de femmes.

Sur les sept espèces de *Freycinetia* que nous avons rencontrées en Nouvelle-Calédonie, une seule mérite d'être signalée ici : c'est un *Freycinetia* voisin des *F. strobilacea* et *insignis* de Blume (*Rumphia*, I, tab. 39 et 42). Ses bractées florales, larges, épaisses, charnues, d'un beau violet à la base, sont avidement recherchées par les indigènes, qui les mangent crues.

COCOS NUCIFERA W., *Nou* des indigènes.

Assez abondant sur la côte nord-est, le Cocotier est rare sur la côte opposée, où on ne le rencontre plus que de loin en loin par petits groupes isolés. Vigoureux dans la partie nord de l'île, il décline vers le sud; nulle part, du reste, il ne présente cette luxuriance de végétation qu'on lui connaît à Taïti, aux Tonga, etc. Dans ces archipels, il commence à rapporter à six ou sept ans, tandis qu'en Calédonie il ne produit qu'après quinze ans de plantation, et ses fruits sont moins nombreux, plus petits, et de qualité inférieure.

Les Néo-Calédoniens connaissent plusieurs variétés de Cocotier, que nous croyons utile de signaler :

Nou goïne. Fruit gros, à écorce verte; mésocarpe peu filandreux, charnu jusqu'à la maturité, susceptible d'être mangé comme le bourgeon terminal dont il a le goût. Assez commun à Arama et dans l'île de Balabio.

Nou bouangé. Fruit très gros, à mésocarpe filandreux. Très commun.

Nou tiguil. Fruit petit, allongé, à écorce roussâtre.

Nou pougne.

Nou do.

Nou jomalate. Fruit moyen marqué de côtes.

Nou tamen. Plusieurs fruits sur chaque ramification du régime. Peu répandu.

Nou mia. Fruit moyen, à écorce roussâtre.

Nou kigoute. Fruit moyen ; calice rouge.

Nou boibate. Noix s'ouvrant longitudinalement sous le marteau, et simulant ainsi deux valves de bénitier, comme l'indique le mot calédonien *Boibate*, bénitier.

Nou polan. Amande amère. Est-ce bien un Cocotier ? Nous n'avons jamais vu cette variété ou cette espèce que l'on nous a dit être assez commune à Diaoué.

Le Cocotier donne par an soixante-dix à quatre-vingts Cocos. Le Coco jeune et rempli de lait est appelé *Galo;* mûr, *Nou maïou;* germé, *Nou thième.*

Les avantages que les insulaires des mers du Sud retirent du Cocotier sont trop connus pour que nous les énumérions ici. Nous dirons cependant que les Néo-Calédoniens ont pour habitude de planter quelques-uns de ces arbres à la naissance d'un chef ou lors d'un événement important dont ils veulent perpétuer le souvenir ; ainsi on voit encore à Bayaoupe, près de Balade, un groupe de Cocotiers qui fut planté en l'honneur de Cook. Il est aussi d'usage d'abattre un ou plusieurs Cocotiers à la mort d'un individu notable.

Le Cocotier affectionne de préférence les terrains bas et sableux des bords de la mer ; cependant on le rencontre quelquefois sur des coteaux de 150 et 200 mètres d'élévation. Nous avons vu à Puébo, près de la Mission, un fort beau Cocotier chargé de fruits, implanté, à 4 mètres de hauteur, dans les bifurcations d'un *Ficus prolixa*, avec lequel il tranchait d'une manière frappante. Nous avons également observé plusieurs individus en plein rapport, quoique le stype fût creux comme un canon dans un bon tiers de sa hauteur.

Nous avons rencontré en Nouvelle-Calédonie deux *Areca:* l'une de ces espèces, appelée ***Kipe***, habite la partie nord de l'île; c'est peut-être l'*Areca sapida* Forst. (*Pl. escul.* n° 53); l'autre est commune à Kanala, et se distingue de la première par son stipe grêle très élancé, de 30 à 35 mètres de hauteur, et par ses fruits beaucoup plus petits. Les stipes et les frondes servent aux mêmes usages que ceux du Cocotier.

Les bois des hautes montagnes renferment quatre autres Palmiers fort élégants, que nous croyons pouvoir rapporter au genre *Kentia* Blum. Le plus grand, connu à Balade sous le nom de ***Boulou***, a un stipe de 6 à 8 mètres de hauteur, à écorce verte et lisse, marqué par les cicatrices des anciennes feuilles. Il se fend facilement et sert à faire des lattes.

Les indigènes mangent son bourgeon terminal, quoiqu'il soit un peu amer, et ils se servent de ses spathes pour puiser l'eau des embarcations.

CYCAS CIRCINALIS Linn., Forst. *Prodr. fl. insul.* n° 414, *Mouène* des indigènes.

La moelle féculente des jeunes tiges fournit un sagou passable, et les fruits, de la grosseur d'un petit Abricot, renferment une grosse amande que les indigènes mangent grillée. La noix évidée sert aux enfants à faire des sifflets.

Jusqu'à ce jour, on a confondu sous le nom de *Pin de la Nouvelle-Calédonie* trois espèces d'*Araucaria* bien distinctes, savoir : *Araucaria Cookii*, *A. subulata*, *A. intermedia*.

ARAUCARIA INTERMEDIA R. Br., *Cupressus columnaris* Forst. *Prodr. fl. insul.* n° 351.

Tronc droit, très élevé et souvent fort gros, rarement rameux, presque dénudé, ne présentant dans toute sa longueur que des rameaux grêles, dressés, apprimés, qui lui donnent une apparence de pauvreté désagréable à l'œil : on dirait un mât autour duquel on aurait collé de petites branches. Feuilles sessiles, imbriquées, cordiformes, obtuses, concaves en dedans, longues de 3 millimètres environ et larges de 4, vertes, brillantes, lisses, carénées. Fruit ovoïde, allongé, de la grosseur d'un œuf d'oie ; écailles courtement subulées, recourbées à la maturité.

Cet arbre est beaucoup moins commun qu'on ne le croit généralement ; on ne le rencontre guère qu'à la baie du Sud et sur les îlots qui entourent l'île des Pins. Cette dernière localité, que Cook avait trouvée si riche en Pins colomnaires, n'en possède plus que quelques pieds isolés, et les îlots eux-mêmes ont été si exploités, que l'administration locale a dû prendre des mesures pour empêcher cette précieuse essence de disparaître entièrement, car non-seulement on abattait les arbres, mais encore on arrachait les jeunes pieds par milliers pour les expédier à Sydney.

Bien qu'inférieur au Sapin du nord, le bois de l'*Araucaria Cookii* sert aux mêmes usages, et a rendu de grands services à la colonie La résine qui découle de son tronc peut avantageusement remplacer le coaltar.

ARAUCARIA SUBULATA.

Cette espèce diffère de la précédente par son tronc moins dénudé et ses feuilles sessiles, imbriquées, linéaires, subulées.

Elle habite les vallées de l'intérieur, Boudé, Kanala, etc. Bois de bonne qualité.

ARAUCARIA COOKII Pancher, mss.

Arbre de moyenne grandeur, rameux ; rameaux assez forts, verticillés, subétalés et redressés. Feuilles sessiles, imbriquées, courbées, lancéolées, subaiguës, longues de 2 centimètres et larges de 1 centimètre, d'un vert brillant, marquées en dessus et en dessous d'une côte saillante. Chatons mâles très longs, de 10 à

12 centimètres. Strobile allongé, gros; écailles longuement subulées, réfléchies à la maturité. Bois dense, de bonne qualité.

Cette espèce est commune sur le sommet des montagnes ferrugineuses de Kanala, Titèma, etc.

DAMMARA MOORII Lindl., *Dicou* des indigènes.

Cette Conifère acquiert des proportions gigantesques; son tronc droit, sans branches, s'élève à 30 et 40 mètres de hauteur, et mesure souvent 1m,50 de diamètre. Son bois est excellent, et supérieur à celui des *Araucaria*. Mais comme cet arbre se trouve dans les bois des hautes montagnes, il est d'une exploitation difficile. A Balade, Puébo, etc.

Dammara ovata Moore. Tronc très rameux, et généralement moins élevé que le précédent. Feuilles larges, ovales.

Croît sur les montagnes ferrugineuses à Yaté, Dumbea, Saint-Vincent.

Le *Dammara lanceolata* diffère du *D. ovata* par son tronc plus robuste, ses rameaux brachiés et ses feuilles lancéolées non coriaces. Peu commun dans les bois des montagnes à Kanala.

Ainsi qu'on peut le voir, chacune de ces trois espèces a sa zone de végétation. Le *D. Moorii* habite la partie nord de la Calédonie, le *D. ovata* le sud, et enfin le *D. lanceolata* les montagnes du centre.

Du tronc de ces arbres découle en abondance une résine à cassure nette, brillante, aussi dure que la colophane, connue dans le commerce sous le nom de *kaori*. Les indigènes de la Nouvelle-Calédonie se servent de cette substance pour vernir les poteries grossières qu'ils fabriquent. Les graines des *Dammara* sont fort bonnes à manger, et pour cette raison soigneusement ramassées par les Néo-Calédoniens.

Podocarpus Novæ Caledoniæ. Port du *P. spinulosus*. Feuilles allongées, molles, obtuses. Son bois, rouge comme celui du Cèdre, est de très bonne qualité.

Dacrydium ustum. Arbuste aphylle, très rameux; rameau dressés ressemblant à une branche de *Casuarina* roussie au feu; écorce rugueuse, couverte d'écailles rougeâtres, aiguës, chagrinées.

Fleurs mâles en petits chatons terminaux; écailles 6-8, petites, imbriquées, rougeâtres, rugueuses, concaves, portant deux loges anthérifères, subglobuleuses, violacées, s'ouvrant par une fente longitudinale. Grains polliniques très petits, polyédriques. Ovaire sessile, solitaire à l'extrémité des rameaux, petit, conique, rougeâtre et pruineux. Style imperceptible. Fruit bacciforme, de la grosseur d'une graine de Chanvre, rougeâtre, monosperme; noix chagrinée; embryon axile, périsperme farineux.

Dans les bois des hautes montagnes à Diaoué et à Poila (herb. Vieill., n° 1267), les habitants de ces localités regardent cette plante comme sacrée, et ils lui attribuent des propriétés merveilleuses.

Le bois très dense des *Casuarina equisetifolia* Forst. (*Prodr. fl. ins.* n° 334), *C. nodiflora* Forst. (*l. c.* n° 335), et celui de plusieurs autres *Casuarina* indéterminés, fournissent de bons matériaux de construction. Ces mêmes bois, appelés *Nanoui* par les indigènes, leur servent à fabriquer des zagaies et des casse-tête. L'écorce de ces arbres fournit un tan passable, et, traitée par le sulfate de fer, une teinture noire d'assez bonne qualité.

La médecine indigène emploie contre les bronchites et autres affections de poitrine les feuilles du *Piper Siriboa* Forst. (*Prodr. fl. ins.* n° 19). Nous avons préparé avec sa tige râpée un breuvage qui diffère peu du Kava.

Le *Broussonetia papyrifera* Forst. (*Prodr. fl. ins.* n° 347), *Ava* des indigènes, est cultivé avec soin dans le voisinage des habitations. C'est avec son écorce macérée et traitée par le battage que les Néo-Calédoniens font ces sortes d'étoffes blanches dites *atilis*, *avas*, qui leur servent de ceintures, turbans, etc., et qu'ils échangent en signe de paix dans les visites et dans les fêtes.

Les fruits des *Ficus indica* Forst. (*Pl. escul.* n° 9), *F. aspera* Forst. (*l. c.*), *F. Granatum* Forst. (*ibid.* n° 8), *Oua* des indigènes, sont assez recherchés par les Calédoniens; mais leur peu de saveur les fait dédaigner par les Européens.

Le *Ficus prolixa* Forst. (*Prodr. fl. ins.* n° 410), *Ouangui* des indigènes, acquiert en Nouvelle-Calédonie, comme à Taïti, des dimensions colossales. Le tronc de quelques-uns de ces arbres mesure de 3 à 4 mètres de diamètre. Ses branches, qui elles-mêmes sont grosses comme des arbres moyens, s'étendent presque horizontalement à 15 et 20 mètres, et forment ainsi un immense parasol. De ces ramifications descendent une quantité de racines adventives de toute grosseur; les plus anciennes, déjà enracinées depuis longtemps, simulent des piliers, tandis que les plus jeunes, munies à leur extrémité de radicelles allongées, pendent gracieusement.

L'écorce des jeunes piliers dont nous venons de parler, soumise à la macération et au battage, fournit aux Néo-Calédoniens une étoffe rousse, feutrée, résistante, qu'ils échangent en présent dans les fêtes, mais dont ils font peu d'usage comme vêtement.

C'est sous l'ombrage de ces arbres que les sorciers du nord font leurs sortiléges pour appeler le vent ou la pluie, etc.

Le *Ficus prolixa* est un des rares végétaux qui, en Nouvelle-Calédonie, renouvellent leurs feuilles chaque année. Son bois mou ne paraît pas susceptible d'emploi.

Les baies du *Ficus tinctoria* Forst. (*Prodr. fl. ins.* n° 405) renferment un suc qui, mis en contact avec les feuilles du *Cordia Sebestena*, donnent par la trituration une belle couleur rouge.

La Nouvelle-Calédonie possède une espèce d'Arbre à pain qui nous a paru différer de l'*Artocarpus incisa* de Taïti ; ses feuilles sont plus larges, moins incisées, et ses fruits beaucoup plus petits renferment toujours un certain nombre de graines parfaitement développées. Cet arbre est peu commun, et ne produit qu'une fois par an.

Les jeunes tiges des *Pipturus æstuans* Wedd. (*Urtica æstuans* Forst., *Prodr.*), *Pipturus nivea* Wedd., *P. pellucidus* (*Urtica pellucida* Labill. *Setr. austr. Caled.*), donnent des fibres textiles que les femmes emploient pour la confection des pagnes.

Le *Carica papaya* Lin., dont l'introduction en Nouvelle-Calédonie remonte à une vingtaine d'années, s'est tellement propagé, que maintenant on le rencontre partout dans le voisinage des habitations. Ses fruits sont assez prisés, et les indigènes fument ses feuilles, séchées à l'ombre, en guise de tabac, lorsque ce dernier vient à leur manquer. Tout le monde sait que les viandes les plus dures, enveloppées pendant quelques heures dans ces mêmes feuilles, deviennent tendres.

Le *Ricinus communis* Lin. n'est pas non plus indigène, mais il est si commun dans certaines localités, que nous ne pouvons le passer sous silence. Les propriétés purgatives de ses semences sont bien connues des Néo-Calédoniens; ses tiges coupées par petits tronçons tiennent lieu de liége pour les filets de pêche.

Trempées dans l'eau de mer et malaxées, les feuilles des *Phyllanthus persimilis* Müll., *P. simplex*, *Melanthesa Vieillardi* Müll., des *Euphorbia Atoto* Forst. (*Prodr.* n° 207), et de deux autres espèces indéterminées, fournissent un suc purgatif dont les indigènes font un fréquent usage; les femmes l'emploient comme emménagogue, et pour provoquer l'avortement.

Une espèce d'Euphorbe frutescente, à feuilles éparses, oblongues, lancéolées, entières, très commune à Kanala, sert aux indigènes à préparer une sorte de pâte qu'ils jettent dans les rivières pour empoisonner le poisson. Le suc de cette plante est tellement corrosif, que les individus qui la récoltent sont obligés de se couvrir le corps et de s'envelopper les mains, afin de se garantir de son atteinte.

Lorsqu'on fait des incisions sur l'écorce de l'*Excœcaria Agallocha* Lin., il en découle un suc laiteux et abondant qui se coagule en une sorte de gutta-percha molle, mais que l'on pourrait probablement faire durcir, et rendre ainsi applicable aux arts. Ce suc est très âcre; aussi est-il bon d'opérer avec prudence, afin d'éviter les pustules et les ophthalmies qu'il occasionne.

L'*Aleurites* n'est pas aussi commun en Calédonie qu'à Taïti, mais il s'y présente sous deux états si différents, que nous avons cru pouvoir en faire autant d'espèces.

Aleurites triloba Forst. (*Char. gen.* 56), *Aleurites integrifolia* Nob. Feuilles larges, cordiformes, sublobées, lisses sur les deux faces; fruit gros, non purgatif, comestible. Kanala, Neketi; peu répandu.

Aleurites angustifolia Nob. Feuilles deltoïdes, allongées, étroites, le plus souvent panachées de jaune; fruit plus petit que celui de l'*Aleurites triloba*.

Croît à Puébo, Balade, etc., à côté du *triloba*.

Les noix de ces deux espèces ou variétés renferment une huile difficile à extraire qu'on a beaucoup trop vantée; son exploitation ne peut guère offrir d'avantages que dans les pays où les graines oléagineuses manquent entièrement. Ces mêmes noix carbonisées fournissent aux indigènes une matière noire huileuse, avec laquelle ils se peignent le corps les jours de fête et de combat.

Le bois de ces arbres, sans être de première qualité, peut cependant être avantageusement employé, surtout si on a la précaution de l'immerger pendant quelque temps dans l'eau de mer.

Une Laurinée, appelée *Hiek mangiène* par les naturels, fournit une écorce aromatique qui tient de la Cannelle et du Sassafras.

Les tiges filiformes du *Cassyta* sont utilisées pour ceintures, bracelets, etc. Le bois mou et spongieux du *Gyrocarpus* sert à faire des pirogues.

Il y a fort peu d'années, la Nouvelle-Calédonie était riche en Santal, et elle a dû en fournir au commerce pour des sommes considérables, car le produit de l'exploitation de la petite île des Pins a été évalué à plus de deux millions de francs. Aujourd'hui cet arbre est devenu tellement rare, qu'il serait difficile d'en trouver un pied susceptible d'être utilisé. Le peu de Santal que les indigènes livrent encore aux Européens provient de racines et de vieilles souches que l'abondance avait fait jadis dédaigner.

Dans toutes les localités où le Santal a été exploité, on rencontre une grande quantité de rejetons et de jeunes pieds qui, avec le temps, pourraient reboiser, si, malheureusement, ils n'étaient chaque année en partie détruits par les incendies que les indigènes allument, afin de récolter plus facilement les racines du Yolé.

Les colons eux-mêmes ne sont guère plus prévoyants que les indigènes, car, au lieu de multiplier cette précieuse essence, ils s'empressent de la détruire en arrachant les jeunes pieds qui se trouvent sur leurs propriétés.

Le Santal de la Nouvelle-Calédonie est de très bonne qualité ; il est fourni par le *Santalum austro-caledonicum* (nobis), espèce voisine du *Santalum oblongatum* R. Br.

SANTALUM AUSTRO-CALEDONICUM Nob., *Tibéan* des indigènes.

Arbre de moyenne grandeur, rameux ; rameaux dressés. Feuilles opposées, ovales ou ovales-oblongues, quelquefois linéaires sur les jeunes pousses, obtuses, pétiolées ; pétiole court, de 1 centimètre au plus de longueur ; limbe lisse, luisant, nervé, glauque en dessous ; panicules axillaires ou terminales, de moitié plus courtes que les feuilles ; pédicelles courts, brachiés, donnant naissance à trois ou cinq fleurs subsessiles ; périgone atténué à la base, quadrangulaire, à angles saillants, long de 1 centimètre, quadrilobé; lobes lancéolés, faiblement recourbés en hameçon au sommet. Étamines 4 ; poils intérieurs courts, recourbés en dessous ; filaments assez forts ; anthères oblongues ; nectaires jaunes, de la longueur des filets ; ovaire 1-loculaire, monosperme ; style subquadrangulaire, strié, aussi long que les anthères ; stigmate trilobé. Fruit pyramidal, tétragone, de la grosseur d'une graine de Belle-de-nuit, noir à la maturité. Bois dense, citrin, très odorant.

Habite les lieux montueux et humides du littoral.

Les amandes des *Grevillea exul* Lindl. et *G. Guillivrays* Hook. sont très estimées et recueillies avec soin par les indigènes.

Le genre *Helicia* Lour. *Fl. coch.* (*Rhopala*, Sp. asiat. Blum.) renferme plusieurs espèces qui donnent de bons bois de construction. L'une d'elles, l'*Helicia discolor* ou *H. robusta* Wallich, mériterait d'être cultivée pour la beauté de ses feuilles d'un vert tendre en dessus, fortement réticulées et de couleur lie de vin en dessous.

Nous signalerons encore dans les Protéacées les *Knightia strobilina* R. Br. et *K. Deplanchei* (nobis).

Le *Knightia Deplanchei* diffère du *K. strobilina* par sa taille plus robuste, ses fleurs plus petites et ses feuilles coriaces spatulées et émarginées.

Le *Vieillardia austro-caledonica* (A. Brongniart et Gris, *Bull. de la Société botanique de France*, 1862) est un fort bel arbre.

Son bois mou et facile à travailler le fait rechercher par les indigènes pour leurs pirogues.

On trouve dans les bois des montagnes, à Balade, une autre espèce de *Vieillardia* fort curieuse.

C'est un arbre de moyenne grandeur, à feuilles subsessiles, oblongues–lancéolées, obtuses, atténuées à la base, longues de 35 à 40 centimètres; fleurs en longues panicules terminales pendantes, longuement pédicellées; fruits longs de 6 à 8 centimètres, comme quadrangulaires, fortement ombiliqués au sommet.

Ce bois est également employé dans la confection des pirogues.

L'*Hernandia cordigera* (Nob. *Herb. de la Caléd.* n° 1089) sert aux mêmes usages; c'est une espèce très intéressante qui deviendra peut-être le type d'un nouveau genre.

Fleurs monoïques, groupées trois par trois dans un involucre à 4 divisions soyeuses; les latérales mâles, longuement pédicellées, dépourvues de calicule, l'intermédiaire femelle caliculée.

Fleurs mâles : périgone coloré, à 8 divisions bisériées, obtuses, les extérieures larges, tomenteuses, les intérieures lancéolées, soyeuses. Etamines 4, opposées aux divisions extérieures; filets courts, épais, atténués à la base, libres et dépourvus de glandes; anthères biloculaires, à déhiscence longitudinale; ovaire rudimentaire, glanduleux.

Fleurs femelles : périgone tubuleux, entouré d'un calicule court, urcéolé, caduc; tube renflé, contracté supérieurement, et adhérent au style; limbe à 10 divisions caduques, bisériées, les extérieures plus larges. Étamines 5, rudimentaires, glanduleuses, libres, insérées sur la gorge du périgone; style terminal, simple, court, épais; stigmate infundibuliforme, fimbrié, à 4 lobes.

Drupe monosperme, renfermée dans le tube accru et renflé du périgone devenu spongieux intérieurement; graine renversée, *cordiforme*, *comprimée*. Arbre très grand, rameux, à écorce grisâtre, subéreuse; rameaux dressés, feuillés à leur extrémité; feuilles éparses, longuement pétiolées; limbe large, ovale, entier, obtus.

Inflorescence de l'*Hernandia ovigera.* Il habite dans les bois des montagnes à Balade.

Le *Plumbago zeylanica* est commun en Calédonie ; ses feuilles sont journellement employées comme vulnéraires par les indigènes.

Les feuilles du *Solanum viride* Forst. (*Pl. escul.* n° 42) peuvent se manger cuites en guise d'épinards ; les fruits un peu acides du *Solanum repandum* Forst. sont comestibles.

Les Néo-Calédoniens cultivent avec un certain soin le *Coleus Blumei* Benth., *Guilouk* en calédonien. Les tiges violettes de cette plante, mâchées et bouillies dans l'eau avec celles du *Semecarpus atra*, de l'*Eugenia Jambos* et du *Dianella ensifolia*, donnent une teinture noire avec laquelle les femmes teignent leurs pagnes.

Le bois des *Myoporum tenuifolium* et *M. crassifolium* Forst. peut être avantageusement utilisé pour l'ébénisterie.

Ainsi que nous l'avons déjà dit, les feuilles du *Cordia Sebestena* Forst. servent pour la teinture.

La plupart des Convolvulacées de la Nouvelle-Calédonie ne le cèdent en rien aux plus belles espèces cultivées. Parmi celles qui ont une utilité plus directe, nous citerons les *Ipomœa Turpethum* (R. Br. *Prodr.* 485, Forst. *Pl. escul.*, n° 52), dont les tubercules purgatifs peuvent, au moyen du lavage, devenir alimentaires, et *Ipomœa pes-capræ* S. W., *Ip. maritima* R. Br., dont les longues tiges traçantes fixent les sables et favorisent la formation des attolons.

Les Néo-Calédoniens ont longtemps dédaigné la patate douce, *Batatas edulis* Chois., à cause de son origine étrangère ; mais sa culture facile, l'abondance et la bonté de ses produits ont fait tomber toutes les préventions, et aujourd'hui ses tubercules qui, il y a quelques années, étaient tout au plus bons pour les femmes et les étrangers, sont mangés sans répugnance par les hommes.

Les Européens mangent les feuilles de cette plante en guise d'épinards ; le suc laiteux des tiges sert aux femmes pour le tatouage.

Le *Spathodea Rheedii* mérite par son feuillage et ses grandes et belles fleurs blanches d'attirer l'attention ; son bois d'ailleurs est de bonne qualité.

Très abondant dans les localités basses et humides, l'*Erythræa* *australis* R. Br. est un excellent succédané de l'*E. Centaurium* Linn.

On rencontre très fréquemment sur le littoral une espèce de *Cerbera* voisin du *C. Manghas*, dont le tronc fournit un suc laiteux et visqueux qui se coagule en une sorte de gutta-percha. Ses fleurs, assez grandes, d'un blanc violacé, ont une odeur de jasmin; ses fruits, de la grosseur d'un œuf d'oie, servent aux jeunes filles à jongler. C'est à tort que les Européens regardent cet arbre comme vénéneux.

L'écorce de l'*Ochrosia elliptica* Labill. donne un suc purgatif très employé dans la médecine indigène.

Les bois des *Ochrosia parviflora*, *Alstonia plumosa* Labill., *Alst. costata* R. Br., *Alst. angustifolia* Wall., sont de bonne qualité. Celui du *Carissa grandis* Bert. mss. (Guill. *Zeph. taït.*) est très serré et propre à l'ébénisterie.

Les genres *Maba* Forst., *Diospyros* Linn., *Mimusops* Linn., *Chrysophyllum* Linn. et plusieurs Myrsinées fournissent d'excellents bois de construction.

Les Néo-Calédoniens font un grand usage des feuilles du *Sonchus lævis* Camer. Le plus souvent ils les mangent crues après les avoir malaxées et trempées dans l'eau.

Les racines du *Morinda tinctoria* Roxb. (*Fl. indic.*), coupées par fragments et bouillies avec les feuilles d'une Myrtée voisine des *Barringtonia*, fournissent aux indigènes une couleur rouge dont ils se servent pour teindre les cordons qu'ils tressent avec le poil de la grande Roussette; ses fruits charnus, de la grosseur du poing, jaunes, bosselés, ont un goût un peu aigrelet et sont avidement recherchés par les femmes et les enfants.

C'est en mâchant les bourgeons résineux des trois *Gardenia* suivants que les Néo-Calédoniens préparent cette gomme-résine jaunâtre, aromatique, appelée *Oudièpe*, dont ils se servent pour calfater les joints de leurs pirogues et boucher les fissures de leurs flûtes.

GARDENIA OUDIEPE (nom indigène).

Arbre de moyenne grandeur, à rameaux étalés, feuillés à leur extrémité. Feuilles pétiolées, très grandes, de 20 à 30 centimètres de longueur, ovales-oblongues, entières, lisses, atténuées à leurs deux extrémités, fortement nervées, transversalement réticulées; pétiole gros, prismatique. Fleurs...? Fruit ovoïde de la grosseur d'un œuf, subsessile, penché, chagriné, d'un jaune-citron à la maturité, couronné par les divisions calicinales accrues en membranes larges, falciformes, nervées, lisses, aussi longues que le fruit.

Croît dans les bois des hautes montagnes à Balade.

GARDENIA AUBRYI Nob.

Diffère du précédent par sa taille moins élevée; par ses feuilles beaucoup plus petites, ovales-elliptiques, comme vernissées, rudes au toucher; par ses fruits moins gros, pédicellés, dressés, fortement striés et couronnés par quatre membranes falciformes oblongues.

Sur les montagnes à Yaté.

GARDENIA SULCATA Gærtn.?

Arbuste de 3 à 4 mètres de hauteur, très rameux. Rameaux dressés, à écorce d'un gris cendré comme vernissé, à bourgeon résineux. Feuilles subsessiles, lancéolées, obtuses, luisantes, veinées. Fleurs subsessiles, solitaires dans l'aisselle des feuilles, grandes, blanches, odorantes; calice à 4 divisions, comme ailées, décurrentes, plus courtes que le tube de la corolle. Fruit ovoïde, de la grosseur d'une noix, à pédicelle strié, chagriné et couronné par les divisions du calice non accrues, jaune-citron à la maturité.

Très commun sur le littoral.

GARDENIA EDULIS.

Arbuste de 3 à 4 mètres de hauteur, très rameux. Rameaux dressés, dichotomes, aplatis ou subtétragones. Feuilles pétiolées, ovales, obtuses, entières, lisses, d'un beau vert, luisantes, fortement nervées en dessous. Fleurs terminales, blanches, assez grandes, odorantes, réunies 3-5 à l'aisselle d'une bractée scarieuse, caduque ; calice très court, tubuleux, à 5 divisions aiguës, scarieuses ; tube six fois plus long que le calice, cylindrique, renflé dans son tiers supérieur, à divisions larges, lancéolées, aussi longues que le tube. Fruit arrondi, de la grosseur d'une orange, lisse, noir à la maturité, renfermant une pulpe d'assez bon goût que les indigènes mangent avec plaisir.

Croît à Balade, Puébo et Arama, dans les terrains imprégnés d'eau saumâtre.

Plusieurs Araliacées produisent des gommes que les Néo-Calédoniens utilisent comme aliment, mais qui se dissolvent trop mal dans l'eau pour avoir de l'intérêt au point de vue commercial.

Les feuilles du *Panax Manguette*, *Jek manguette* des indigènes, sont très employées comme topiques sur les brûlures, les furoncles, etc.

PANAX MANGUETTE (nom indigène).

Arbrisseau à tige le plus souvent simple, à écorce grisâtre, tuberculeuse, marquée par les cicatrices des anciennes feuilles. Feuilles alternes au sommet de la tige ou des rameaux, simples ou trilobées, longuement pétiolées ; pétiole dilaté à la base, semi-amplexicaule, canaliculé, lisse et cylindrique dans le reste de sa longueur, avec un petit renflement vers le milieu ; folioles pétiolées, larges, inégales, subcordées, orbiculaires, entières, ondulées sur les bords, glauques en dessus, nervées, d'un vert pâle en dessous ; lobe médian plus large et plus longuement pétiolé que les latéraux.

Inflorescence en panicule terminale ou axillaire, très longue, grêle, à divisions subverticillées ; verticilles éloignés, à rameaux dressés, présentant 3-5 articulations, les inférieures plus longues, dilatées à la base, munies d'une large stipule ; les supérieures plus courtes avec deux stipules, petites, conniventes.

Ombelles multiflores; fleurs petites, herbacées, pédicellées; calice adhérent à l'ovaire, conique, à 5 dents, courtes, obtuses; corolle à 6 ou 8 pétales, lancéolés aigus, réfléchis, insérés sur le bord d'un disque épigyne; étamines 7-8, insérées avec les pétales et alternes; filaments courts, à anthères biloculaires, oblongues, introrses; styles 5-7, dressés, connivents à la base; stigmates simples.

Baie globuleuse, petite, couronnée par le calice et les styles persistants, noire à la maturité.

Cet arbuste, qui est très commun dans la partie nord de l'île, ne se retrouve pas dans le sud; nous ne l'avons jamais rencontré que dans le voisinage des habitations.

Les *Grissois racemosa* Labill., *G. montana*, et plusieurs autres, sont de fort beaux arbres; leur bois est de bonne qualité. Nous en dirons autant d'un *Weinmannia* voisin du *Weinmannia australis* de Cunningham.

On trouve en Calédonie deux espèces de *Terminalia*, le *T. glabrata* Forsk. et le *T. Catappa* Linn. Le bois de ces deux arbres est très dur et leurs fruits sont comestibles.

Les Palétuviers sont très répandus; on les rencontre particulièrement à l'embouchure des rivières et dans les terrains vaseux qui avoisinent le bord de la mer.

Le *Rhizophora Mangle?* Linn. est l'espèce la plus commune; il forme à lui seul de véritables bois très pénibles à parcourir à cause du lacis serré et inextricable de ses racines adventives qui, après s'être enfoncées en terre, donnent naissance à de nouvelles tiges. Le plus souvent, le tronc de cet arbre se trouve élevé à 2 ou 3 mètres au-dessus du sol, auquel il est fixé par plusieurs grosses racines aériennes tendues obliquement comme des haubans: on dirait un grand candélabre à plusieurs pieds.

M. Aug. de Saint-Hilaire a donné une explication très exacte de ce phénomène qui se produit comme il l'avait supposé, savoir: « Que la première racine se détruit après que des racines adventives se sont échappées au-dessus d'elle de la partie inférieure » de la tige; que cette partie s'est oblitérée à son tour avec les racines qu'elle avait fait naître; qu'une portion de tige plus élevée

» a également produit des racines bientôt détruites de la même » manière, et que des formations et des destructions successives » n'ont cessé de se répéter, jusqu'à ce que la tige se soit trouvée » portée par de longues racines adventives à une élévation considérable au-dessus du sol (1). »

Le bois de ce palétuvier n'est bon que pour le chauffage; ses racines adventives servent à faire des clayonnages et des nasses. Son écorce renferme du tan et passe pour fébrifuge aux Nouvelles-Hébrides.

Le *Bruguiera sexangula* Steud. (*Rhizophora sexangula* DC.) est un peu moins commun que le précédent. Son tronc assez gros et assez élevé, dépourvu de racines adventives, fournit un excellent bois de construction. Son écorce renferme du tannin comme celle du *Rhizophora Mangle.*

Dans les moments de pénurie, les Néo-Calédoniens mangent, après les avoir fait macérer pendant quelque temps, les longs turions qui se développent à la place du fruit dans la plupart des Rhizophorées; ils mangent également les feuilles épaisses et charnues d'un arbre qui croît au milieu des palétuviers, mais que nous ne savons à quelle famille rapporter.

C'est un arbre de moyenne grandeur, de 6 à 15 mètres de hauteur, à écorce grisâtre, rugueuse, très rameux; jeunes pousses subtétragones, dressées, très cassantes. Feuilles opposées, entières, charnues, ovales-obtuses, luisantes, faiblement nervées, à pétiole court, comme articulé. Fleurs grandes, terminales, solitaires, de 3 centimètres de diamètre; calice cupuliforme, à 6 dents allongées, aiguës, verdâtres à l'extérieur, d'un blanc pétaloïde intérieurement, à préfloraison valvaire; pétales nuls; étamines indéfinies, à anthères arrondies, insérées sur le calice; style filiforme, stigmate subcapité. Fruit gros, bacciforme, subglobuleux, aplati, entouré comme celui de *Maba*, par le calice persistant; divisions calicinales recourbées après l'anthèse; loges nombreuses, 15-18, séparées par des cloisons minces; semences nombreuses, aplaties, courbées, entourées d'une pulpe charnue.

---

(1) A. de Saint-Hilaire, *Leçons de botanique*, p. 90.

Les jeunes tiges du *Melastoma denticulatum* Labill. donnent des fibres textiles de bonne qualité.

Melaleuca viridiflora Gærtn., *Niaouli* des indigènes. Cet arbre est tellement abondant, qu'il imprime une physionomie spéciale à la végétation des parties basses. Son tronc tortueux, peu fourni en branches, son écorce blanche souvent fendillée ou déchirée, ses rameaux élancés, garnis de feuilles étroites, coriaces, d'un vert sombre, lui donnent un aspect de tristesse que son insociabilité rend fatigante. Le *Niaouli*, en effet, ne permet à aucune essence de croître dans les lieux qu'il occupe ; il forme presque à lui seul les bois qui couvrent la zone de terre qui s'étend de la mer au pied de la montagne, ainsi que ceux des vallées intérieures et des basses montagnes. Ces bois ne sont cependant pas continus : de place en place ils sont coupés par des oasis dans lesquelles on chercherait vainement un pied de *Melaleuca viridiflora*.

L'écorce du *Niaouli* est très épaisse ; elle est formée par une très grande quantité de lames minces comme de la baudruche, qu'avec un peu de patience on parvient à isoler. Les Néo-Calédoniens enlèvent cette écorce par grandes plaques, pour couvrir les cases et en tapisser les parois intérieures ; ils l'emploient aussi à calfater les coutures de leurs pirogues, etc., et comme elle est très inflammable, ils en font des torches pour s'éclairer lorsqu'ils voyagent de nuit.

Le bois du *Niaouli* est dense et de bonne qualité, mais comme il est rarement droit, on ne l'utilise guère que pour le charronnage. Ses feuilles aromatiques donnent par la distillation une huile volatile qui ne paraît pas différer de l'huile de Caja-puti, dont elle a toutes les propriétés médicinales.

Les fruits du *Jambosa vulgaris?* DC. sont fort recherchés par les indigènes et même par les Européens, qui en font de bonnes confitures.

Le *Barringtonia speciosa* Linn. fil. (*Suppl.* 312) est rare ; ses amandes broyées et jetées à la mer passent, en Calédonie comme à Taïti, pour avoir la propriété d'enivrer le poisson. Ceux du *Stravadium spicatum* Blum. ont, dit-on, la même vertu.

Sous le nom de *Ouàboune*, les Néo-Calédoniens désignent un petit arbuste voisin des *Barringtonia*, très commun sur les montagnes de Balade. Ses feuilles, bouillies avec les racines du *Morinda tinctoria*, donnent la belle couleur rouge dont nous avons déjà parlé.

Les bois de divers *Eugenia*, *Caryophyllus*, etc., sont de bonne qualité et peuvent rendre des services.

Le *Lagenaria vulgaris* Ser. croît spontanément en Calédonie ; ses fruits vidés servent à conserver de l'eau ou sont employés comme appareils natatoires par les femmes qui vont à la pêche sur les récifs. A l'aide de cette calebasse, elles peuvent parcourir à la nage de très grandes distances ; en entourant de cordes ou de lianes la partie amincie qui touche au pédoncule, elles produisent des bourrelets sur ces fruits dont elles se servent comme parure.

Très commun partout, le *Cucumis aspera* Forst. (*Prodr. fl. ins.*) donne des fruits peu savoureux, mais goûtés des Néo-Calédoniens.

Le *Cucumis Citrullus* (*Kavé poaka*) et le *Cucurbita Pepo* (*Kavé*), sont maintenant cultivés partout, même dans les tribus de l'intérieur.

Le *Portulaca flava* Forst. (*Pl. escul.* 72) ne diffère du *P. oleracea* que par ses fleurs jaunes. Cette plante est très commune, et remplace avantageusement le Pourpier commun.

Les feuilles du *Tetragonia expansa* Ait. (*T. halimifolia* Forst. *Prodr.* 223), apprêtées comme les épinards, sont un excellent manger.

Le *Rubus elongatus* Smith. (*Icon.* f. 3) produit beaucoup ; ses fruits rouges, de la grosseur d'une mûre, un peu acides, sont presque aussi bons que ceux du Framboisier.

Une Chrysobalanée encore indéterminée fournit aussi un fruit comestible fort prisé par les indigènes.

Le bois des *Acacia laurifolia* Willd. *Sp.*, *A. spirorbis* Labill., *A. glandulosa* Forst., *A. myriadena?* Bert., sont de bonne qualité.

Le *Castanospermum australe?* A. Cun. est rare ; ses graines, de la grosseur d'une châtaigne, sont farineuses et excellentes cuites.

Les graines volumineuses des *Mucuna gigantea* et *M. monosperma* DC., sont également bonnes à manger et assez recherchées, Sous les noms de *Baïte* et de *Yalé* dans le nord, *Magniagna* dans le sud, les Néo-Calédoniens désignent deux légumineuses qui ont tous les caractères des *Dioclea*. Ces plantes sont très abondantes, et leurs grosses racines charnues, féculentes et comestibles, sont fort prisées en tout temps ; leurs feuilles sont un très bon fourrage, surtout pour les bêtes à cornes, et leurs longues tiges traçantes, bouillies et raclées, donnent une filasse très forte, spécialement employée à la confection des filets de pêche.

Les feuilles d'une espèce de *Desmodium*, traitées par la chaux comme celles des Indigofères, fournissent une belle couleur bleue bien connue des indigènes.

Les graines rouges tachées de noir de l'*Abrus precatorius* sont utilisées pour faire des colliers et orner les flûtes, etc. Ses racines ont un goût de réglisse très prononcé.

LABLAB PERENNIS DC. *Prodr.*, *Dolichos albus* Loureir. *Fl. coch.*

Cette plante est très commune sur le littoral. Les femmes recueillent ses gousses qu'elles font griller sur les charbons ; les graines, cuites ainsi dans leur enveloppe, sont de fort bon goût. Dans les commencements de l'occupation, les colons ont souvent remplacé les haricots par les semences de *Lablab*.

SEMECARPUS ATRA (*Rhus atra* Forst. *Prodr.* 142), *Nolé* des indigènes.

Tronc droit, généralement peu élevé, très rameux, à écorce subéreuse, grisâtre, imprégnée d'un suc blanc laiteux qui se durcit à l'air et se transforme en une laque noire brillante. Rameaux dressés. Feuilles alternes, courtement pétiolées, à pétiole épais et comme articulé ; limbe allongé-elliptique, atténué à la base, obtus au sommet, coriace, cassant, fortement nervé, d'un vert glauque en dessus, cendré et aréolé en dessous. Inflorescence en thyrses terminaux ; fleurs dioïques.

Fleurs mâles : en thyrses allongés ; 5-6 fleurs sur un pédicelle commun, munies chacune d'une bractée scarieuse, fleur centrale plus développée que les autres ; calice herbacé, petit, urcéolé, à 5 dents dressées, obtuses, scarieuses sur les bords, tomenteuses; corolle à 5 pétales coriaces, verdâtres, insérés sur un disque, plus longs que le calice, lancéolés-aigus, étalés, concaves, à préfloraison valvaire, subimbriquée; étamines 5, insérées sur le réceptacle, opposées aux divisions calicinales; filets subulés, courbés en dedans, à anthères courtes, oblongues, biloculaires; ovaire remplacé par un disque charnu couvert de poils noirs.

Fleurs femelles : 5-6 sur des pédicelles courts, terminaux, divariqués; calice et corolle comme dans les fleurs mâles; ovaire réniforme, velu, porté sur un disque charnu convexe; styles 3, divariqués, incurvés. Fruit dressé, charnu, de la grosseur d'une prune, allongé transversalement et surmonté par une noix ligneuse réniforme. Ce disque charnu, qui a une belle couleur rouge à la maturité, est fort recherché par les indigènes, qui en font une grande consommation : écrasé dans l'eau, il donne une boisson fermentescible qui a quelques rapports avec le cidre. La noix, comme celle de l'acajou, contient une huile caustique très inflammable; l'amande grillée est mangeable.

Le suc laiteux de cet arbre et la gomme laque qui en provient sont un poison bien connu des indigènes, qui, malheureusement, s'en servent trop souvent. Cette même laque, délayée dans l'eau, donne une belle teinture noire.

Les individus, européens ou indigènes, qui exploitent le *Nolé*, sont fréquemment atteints d'une éruption cutanée très difficile à guérir. L'expérience nous a appris que le remède le plus efficace contre cette affection était celui que les Néo-Calédoniens ont coutume d'employer : il consiste à réduire en poudre du charbon de bois et à en appliquer une couche assez épaisse sur la partie affectée. Du douzième au quinzième jour la croûte se détache, et la peau, parfaitement guérie, ne présente aucune trace de cicatrice.

Le bois du *Nolé* est mou et facile à travailler, aussi est-il très recherché pour les pirogues, malgré les inconvénients qui résultent de son exploitation. C'est dans les troncs secs de cet arbre que les Calédoniens trouvent les larves du *Mallodon costatus* Montron, dont ils sont très friands.

Dans presque toutes les cases on trouve, mis en réserve, des fragments de bois du *Ceanothus capsularis* Forst. (*Prodr.*). C'est en frottant un autre morceau de bois plus dur sur ces fragments que les Néo-Calédoniens se procurent du feu.

Les *Pomaderris elliptica* Labill., *P. zizyphoides* Guil. (*Zeph. taït.*) fournissent des bois d'assez bonne qualité. Nous ferons la même observation pour plusieurs *Trichilia* et pour le *Xylocarpus*.

CLUSIA PEDICELLATA Forst. *Prodr.* 390, *Mou* des indigènes.

Cet arbre laisse suinter une gomme-résine d'un beau jaune, en partie soluble dans l'eau; ses fruits charnus sont comestibles. Bois médiocre.

Parmi les autres Guttifères de la Nouvelle-Calédonie, le *Oup* mérite toute notre attention, à cause de la qualité de son bois, qui peut rivaliser avec les meilleures essences connues. Cet arbre forme une espèce remarquable dans le genre *Montrouziera*. *M. cauliflora* Planch. et Triana (*Ann. sc. nat.*, 4^e série, t. XIV, p. 294); il diffère par quelques légers caractères, et par son port, des deux autres espèces de ce genre, mais ces différences n'ont pas paru suffisantes aux auteurs de la *Monographie des Clusiacées* pour établir une distinction générique, et nous nous sommes rangé à leur opinion.

MONTROUZIERA CAULIFLORA Pl. et Tr., *Oup* des indigènes.

Arbre de 30 à 35 mètres et plus. Tronc droit, très gros, sans branches dans les deux tiers de sa hauteur. Rameaux rugueux à cause des cicatrices des feuilles. Feuilles éparses, rapprochées, coriaces, spathulées, oblongues, entières, obtuses, glabres, à côte médiane très prononcée; pétiole court, articulé à la base. Fleurs assez grandes, d'un blanc violacé, pédicellées sur le bois de l'année précédente.

Calice persistant à 5 divisions, les extérieures coriaces, petites, obtuses, scarieuses sur les bords, les intérieures longues, concaves, obtuses; pétales 5, hypogynes, alternes avec les divisions du calice, ovales, obtus, concaves, cinq fois plus longs que le calice, à préfloraison enroulée; étamines divisées en 5 phalanges, insérées sur le bord d'un disque quinquélobé, opposées aux pétales, concaves à la base et divisées au sommet en filaments courts, inégaux; anthères extrorses, biloculaires, à déhiscence longitudinale.

Ovaire libre, subtétragone, quadriloculaire ; ovules ascendants, attachés à l'angle central des loges et superposés en deux séries ; style court; stigmate quadrifide, à divisions aiguës. Fruit.....

Dans les bois des montagnes à Puébo, Yenguen ; bois citrin, très dur.

CALOPHYLLUM INOPHYLLUM Lin., *Pit* des indigènes.

Ce bel arbre ne se rencontre que sur le littoral. Son bois, dur, rouge, veiné, est susceptible d'un beau poli qui le fait recherches par l'ébénisterie ; sa noix donne une huile très bonne pour l'alimentation; brûlée, elle fournit aux indigènes une matière noire qui leur sert à se barbouiller le corps. Dans quelques îles des mers du Sud, ses feuilles pilées passent pour avoir la propriété d'enivrer le poisson.

Les bois des montagnes fournissent une autre espèce de *Calophyllum* très précieux pour les constructions, à cause de la hauteur de son tronc, qui s'élève sans branches à 15 et 20 mètres.

Cette espèce, que les indigènes appellent *Pio,* et que nous nommons *Calophyllum montanum*, est ainsi caractérisée : Tronc droit très élevé, à écorce fendillée, résineuse. Rameaux dressés, les jeunes striés, aplatis, comme tomenteux. Feuilles quaternées au sommet des rameaux, pétiolées, elliptiques-lancéolées, entières, obtuses, luisantes, à nervures transversales très serrées. Inflorescence en grappes axillaires; pédoncules uniflores, subopposés; calice à 4 sépales colorés, concaves, obtus; pétales 4, jaunes; étamines nombreuses, polyadelphes à la base. Drupe ovoïde, de la grosseur d'un gland, lisse, monosperme, longuement pédicellée et couronnée par le style persistant.

Bois rouge veiné, très résistant.

Le *Citrus hystrix* DC. (*Cat. hort. monsp.*), *Dongane* des indigènes, donne des fruits assez gros, qui renferment une pulpe sèche, un peu amère ; très mûrs, ils peuvent servir à faire une limonade passable.

XIMENIA ELLIPTICA Forst. *Prodr.* 162.

Ce charmant arbuste donne un fruit jaune qui ressemble à une prune ; quoiqu'il ait un goût très prononcé d'amandes amères, on peut le manger impunément ; son amande est purgative et souvent employée dans la médecine indigène.

Les *Elæocarpus speciosus* et *persicifolius* Ad. Brongniart et Gris (*Bulletin de la Société botanique de France*, 1861) fournissent d'assez bons bois de construction.

Plusieurs *Sterculia*, entre autres le *Sterculia longifolia* Vent., sont utilisés comme plantes textiles.

Le *Melochia odorata* Forst. (*Prodr.* 254) est un fort joli arbuste dont les fleurs odorantes sont fort recherchées par les abeilles.

Les Néo-Calédoniens appellent *Manite* une Malvacée dont ils mangent les feuilles bouillies ; les Européens eux-mêmes s'en servent quelquefois en guise de choux.

Plante suffrutescente très rameuse; rameaux dressés, comprimés, verts ou violacés. Feuilles alternes, courtement pétiolées, palmées, à 5-7 lobes plus ou moins allongés, dentés et ondulés sur les bords, à nervure médiane très prononcée, rougeâtre, tomenteuse, souvent panachés de violet. Fleurs inconnues.

Cette plante est généralement cultivée dans le voisinage des habitations.

Indépendamment du *Paritium tiliaceum* A. Juss., et de sa variété *tricuspis* Guill. (*Zeph. taït.*), on trouve en Nouvelle-Calédonie une autre espèce de *Paritium*, que les indigènes cultivent comme plante alimentaire sous le nom de *Paoui*.

Le *Paritium Paoui* est un arbuste de 3 à 4 mètres de hauteur; il diffère du *P. tiliaceum* par ses feuilles plus larges, toujours entières et ses fleurs plus petites.

A l'époque de la plantation des Ignames, les indigènes choisissent sur les vieilles souches les scions les plus droits et les moins rameux, et les plantent en ligne à 2 ou 3 mètres de distance. La seconde année, on pratique sur chaque pied, à 2 ou 3 centimètres au-dessus du sol, une incision annulaire de 3 à 4 centimètres, qui intéresse toute l'écorce. Cette opération ralentit d'abord la végétation, mais bientôt la plante reprend toute sa vigueur, et il se forme un bourrelet épais au-dessus de l'incision. Toute la partie corticale supérieure participe à cet accroissement et se remplit de sucs amylacés qui la rendent alimentaire. Très souvent la partie qui avoisine le bourrelet a une épaisseur de 2 à 3 centimètres. Quand les indigènes veulent faire usage de cet aliment, ils font griller la branche sur les charbons, enlèvent l'épiderme par le raclage, et mâchent les couches corticales. L'espèce de filasse qui résulte de cette mastication est utilisée pour faire des pagnes, des cordes, etc.

Les fleurs du *Paoui*, ainsi que celles de plusieurs autres Malvacées, remplacent avantageusement la Guimauve comme émollientes. Son bois mou et léger sert de liége pour les filets de pêche; il est aussi utilisé pour obtenir du feu par frottement.

Le *Thespesia populnea* DC. (*Kabaoui* des indigènes) est rare. Son bois rouge, odorant, susceptible d'un beau poli, est très recherché pour l'ébénisterie.

Lorsqu'on incise les capsules et les jeunes pousses, il en découle un suc rougeâtre qui passe pour avoir quelques propriétés médicinales.

Le *Gossypium religiosum* Linn. est très répandu; mais, bien qu'il ait une soie fort belle, ses capsules sont trop petites pour être exploitées avec profit.

Les *Cardamine sarmentosa* Forst. (*Prodr.* 529), *Lepidium piscidium* Forst. (*Pl. escul.* 39), *Senebiera*..., peuvent remplacer le Cresson et les autres antiscorbutiques.

NOUVELLE
OBSERVATION SUR LE *CÆLEBOGYNE ILICIFOLIA* J. SM.

Par M. A. BRAUN.

Fruticulorum vetustiorum, qui hucusque in horto Berol. floruerunt, unicus tantum æstate præterlapsa flores protulit, quos casu adverso impeditus, non omnes quidem, plurimos tamen tempore idoneo perquirere mihi licuit. Examini scrupuloso subjeci flores centum, inter quos erant: 1° flores 63 calyce pentamero, gynæceo trimero, partibus accessoriis nullis, e quorum numero unus sepalo quinto altero margine glanduloso-calloso glabro (nec piloso) gaudebat; 2° flores 8 calyce tetramero, gynæceo trimero, partibus accessoriis nullis; 3° flores 14 calyce tetramero, gynæceo dimero, partibus accessoriis nullis; 4° flores 5 calyce pentamero vel tetramero (semel), partibus sepaloideis interioribus cum exterioribus alternis et minoribus 1 (quater) vel 2 (semel) aucta, gynæceo trimero vel dimero (semel); 5° flores 3 calyce pentamero, gynæceo trimero, partibus accessoriis 2 sepaloideis, altera minore hinc inde glanduloso-marginata; 6° flores 5 calyce pentamero, gynæceo trimero, partibus accessoriis 1 (ter) vel 2 (bis) a sepalorum natura jam magis recedentibus, multo minoribus, sessilibus, triangularibus, apice pilosis altero latere vel utrinque glanduloso marginatis vel (semel) omnino ad glandulam triangularem sessilem reductis; 7° flores 2 calyce pentamero, gynæceo trimero, parte accessoria cylindrica subclavata lævigata filamentum sterile æmulante instructi. Stamen perfectum, anthera pollinifera præditum, quale cl. Karsten descriptione et icone illustravit, et cl. Crüger in insula Trinitatis jam antea observasse dicitur, in floribus femineis Cælebogynes ut invenerim mihi non contigit, neque staminodium polline instructum, quale Baillon exhibuit, vidi. Eodem tempore quo Berolini Cælebogyne horti Lipsiensis floruit, in cujus flores Mettenius inquisivit. Flores 10 scrupulose examinati neque stamina, neque staminum rudimenta continebant. De partium accessoriarum, quarum supra mentionem feci, situ, forma et structura alio loco fusius disseram.

RÉVISION

D'UNE DES SECTIONS DU GENRE *SIDERITIS*,

Par M. D. CLOS,
Professeur de botanique à la Faculté des sciences et directeur du Jardin des plantes de Toulouse.

P. B. Webb, dans sa *Phytographie des Canaries* (t. III, p. 100 et suiv.), a proposé, sous le nom de *Leucophaë*, un nouveau genre de Labiées, très voisin du *Sideritis*, auquel le réunit à bon droit M. Bentham (in De Candolle, *Prodr.* t. XII, p. 437), tandis que M. Lindley le considère comme distinct (*Veget. Kingd.* p. 662). La division du genre *Sideritis*, formée par M. Bentham sous le nom de *Marrubiastrum* pour les *Leucophaë*, comprend les 4 espèces suivantes : *S. Massoniana* Benth., *S. candicans* Ait., *S. macrostachyos* Poir., *S. canariensis* L. (1).

---

(1) Voici les descriptions des trois espèces données par Webb, dans sa *Phytographie des Canaries*, t. III, p. 100 et 101 :

Leucophaë candicans. L. suffrutex a basi ramosus, niveo-tomentosus, foliis ovatis lanceolatisve, apice attenuatis, basi cordatis vel truncatis, margine late crenatis, crassis, utrinque niveis, floralibus spathulatis et superne sensim linearibus; spicis simplicibus elongatis, cymis 6-12-floris, inferioribus remotis; calyce ovato, campanulato, extus dense lanato, intus glabro, 10-nervio, nervis intermediis subevanidis ; corolla campanulato-ringente , fauce dilatata ad laciniarum basin constricta, labio superiore late ovato apice vix attenuato integro vel obsolete crenato, inferioris laciniis rotundatis, sæpe acutiusculis, intermedio obcordato; hemimericarpiis 3-angulari-pyriformibus, puncticulato-reticulatis.

Leucophaë argosphacelus. L. suffrutex congestus, a basi ramosus, niveo-tomentosus, ramis brevibus foliosis ; foliis latis, ovatis, basi cordatis vel rotundatis, crassis, margine subirregulariter crenatis, subtus niveis, supra griseo-virentibus, floralibus ovatis, pari imo calyce longiore, superioribus brevioribus, spicis simplicibus, brevibus, caudatis, cymis geminis imis remotis, superioribus congestis 3-5-floris ; calyce ovato-turbinato, 12-nervio, extus densissime lanato, dentibu ovatis, apice obtusis, intus pilosis, superioribus sæpe brevioribus ; corolla cam-

Or, Webb a décrit, sous les noms de *Leucophaë argosphacelus* et *L. dasygnaphala*, deux autres espèces rapportées par M. Bentham en synonymes au *Sideritis candicans* Ait., *Leucophaë candicans* Webb., mais avec cette restriction : « Sed harum specimina nec icones vidi. » Walpers n'a pas même cru devoir signaler ces deux plantes dans son *Repertorium*.

L'herbier de la faculté des sciences de Toulouse, possédant de bons échantillons de toutes les espèces de *Leucophaë* de Webb, et de deux autres plantes récoltées en 1845 et 1846 à Ténériffe par M. Bourgeau, avec ces dénominations : *Leucophaë eriocephala* Webb mss., *L. soluta* Webb mss., j'ai cru devoir soumettre ce petit groupe à un nouvel examen, dont voici le résultat.

Et d'abord rien ne légitime l'admission du genre *Leucophaë;* pas plus que M. Bentham, je n'ai pu découvrir aucun caractère floral essentiel propre à le distinguer des *Sideritis ;* on y voit même varier le calice et la corolle. Le seul signe qui sépare les *Leucophaë* de toutes les autres espèces à moi connues, c'est d'avoir un pétiole long, cylindrique ou à peu près, bien distinct du limbe et non continu avec lui, comme dans les *Sideritis* d'Europe. La section qui les comprend devrait donc être appelée *Petiolatæ,* de préférence aux mots *Marrubiastrum* Benth., *Leucophaë* Webb : cette dernière dénomination est essentiellement impropre, en ce que plusieurs vrais *Sideritis*, et en particulier le *S. incana* L. d'Espagne et le *S. syriaca* L. de Crète et de Palestine, sont aussi drapés

---

panulato-ringente, fauce dilatata sub laciniis constricta, labio superiore oblongo lingulato, inferioris laciniis lateralibus ovatis, intermedio lato obcordato; hemimericarpiis ovato-3-angularibus, angulis acutis puncticulatis fuscis.

Leucophaë dasygnaphala. L. suffrutex erectus, ramosus, tomento niveo floccoso densissime vestitus; foliis 3-angulari-lanceolatis, basi truncatis vel subcordatis, pannosis, utrinque albo-tomentosis, margine crenatis, floralibus lanceolato-linearibus, obtusis, supremis calycis longitudine; spicis simplicibus, cylindraceis; cymis 2 imis remotiusculis, superioribus densis, 6-12-floris; calyce tubuloso-campanulato, extus densissime villoso, 10-nervio, 5-dentato, dentibus subæqualibus apice in mucronem lana densa occultatum protractis, intus glabris; corolla campanulatc-ringente, fauce vix dilatata, labio superiore oblongo, integro, inferioris laciniis lateralibus ovato-oblongis, integris vel emarginatis, intermedio obcordato; hemimericarpiis ovato-3-angularibus, reticulatis puncticulatisque.

de blanc que peuvent l'être les *Leucophaë.* Enfin, à l'exception des *Sideritis macrostachyos* Poir. et *gomeræa* Noé, les feuilles florales n'embrassent pas les petites cymes qu'elles accompagnent, et, comme l'a reconnu M. Bentham, ces feuilles ne sont jamais divisées ; mais il me semble que cet auteur ajoute à tort *suprema minuta*, car toutes dépassent ces cymes dans le *S. Massoniana* Benth., et principalement dans les *S. canariensis* L. et *gomeræa* Noé.

Un des caractères assignés au genre *Sideritis*, dans la plupart des ouvrages descriptifs, celui d'avoir des dents calicinales épineuses, s'applique bien aux représentants français et peut-être même européens de ce groupe, mais n'est pas exact pour la totalité des espèces, et Endlicher a eu tort d'écrire à ce sujet : « *dentibus quinque, erectis, subspinosis* » (*Genera*, n° 3655), car le *S. argosphacela* a son calice à dents arrondies, obtuses.

Je passe maintenant à l'examen des espèces des *Petiolatæ* ou *Marrubiastrum* de M. Bentham.

Nous avons déjà vu que ce savant réunissait au *Sideritis candicans* Ait. les *Leucophaë dasygnaphala* et *argosphacelus* de Webb. Cependant la légitimité des deux espèces proposées et décrites par Webb ne saurait être contestée, comme le prouvent les trois diagnoses comparatives suivantes :

Sideritis candicans Ait. Foliis ovato-cordatis vel basi subtruncatis, crenatis, utrinque tomentosis, subtus obsolete reticulato-venosis (2-3 cent. latis); verticillastris omnibus distantibus, 8-10-floris; foliis floralibus elongatis; calycis campanulati dentibus acutis lana obvolutis.

Crescit in ins. Teneriffæ sylvaticis ubi legit Bourgeau, maio 1845 sub n° 499.

Sideritis dasygnaphala. Foliis oblongis lanceolatisque, basi subtruncatis, crenatis, utrinque tomentosis (2 centim. latis); verticillastris omnibus distantibus, 8-10-floris; foliis floralibus longis, calycis campanulati dentibus subulatis, spinescentibus, patulis, apice nudis. — Crescit in ins. Canaria, *en la cumbre de las vueltas de Taydea*, ibique collegit indef. Bourgeau, n° 376.

Sideritis argosphacela. Foliis cordatis apice rotundatis, crenatis, supra viridibus, subtus, cano-tomentosis et subaveniis (3-5 cent. latis);

verticillastris subcontiguis in spicam cylindricam approximatis, 4-6-floris; foliorum floralium solo pari inferiore corollas superante; calycis abbreviati cyathiformis dentibus rotundatis, muticis, lana obductis. — Oritur in convallium rupibus ins. Teneriffæ ubi legit Bourgeau, martio 1845 sub n° 59.

Quant au *Leucophaë eriocephala* Webb. mss., il doit être rapporté, ce semble, au *Sideritis dasygnaphala*, dont il reproduit exactement la forme des feuilles; il a comme lui ses feuilles florales dépassant les verticilles; il n'en diffère guère que par ses dents calicinales, moins spinescentes et dégagées de tomentum au sommet. Je n'ai pas vu sa corolle.

L'échantillon de *Leucophaë eriocephala* est accompagné de l'indication suivante : *Teneriffa in rupestribus*, *Canadas del Teyde*, *die* 8 *septembris* 1845, et porte le n° 918 de la collection Bourgeau.

Je n'hésite pas, au contraire, à considérer le *Leucophaë soluta* Webb. mss. comme une bonne espèce, se rapprochant, sans nul doute, du *Sideritis candicans* Ait., mais s'en éloignant par ses feuilles obtusément serretées et presque aiguës (et non crénelées obtuses), cunéiformes (et nullement en cœur à la base), par le grand écartement des verticilles inférieurs, par le calice dépourvu de stries.

Voici sa diagnose :

Sideritis soluta. Lanato-tomentosa; ramis laxis elongatis; internodiis longis; foliis petiolatis, lanceolatis, acutiusculis, basi truncato-subcuneatis, obtuse serratis, supra virescentibus, subtus cano-tomentosis; verticillastris inferioribus remotis, densis, 8-10-floris; foliis floralibus spathulatis, reflexis hæc pluries superantibus; calycis campanulati dentibus acutis, lana obvolutis; corollæ calyce longioris labiis brevibus.

Crescit in Ins. Teneriffa, loco dicto Tamadaya, prope pagum Arico, ubi legit Bourgeau die 19 junii 1846 (sub n° 921).

Les *Sideritis canariensis* L. et *macrostachyos* Poir. sont trop connus pour qu'il soit nécessaire de les décrire ici. Mais je ne crois pas inutile de présenter sous forme de tableau analytique les caractères distinctifs des espèces appartenant à la première section du genre.

SECTIO I.

PETIOLATÆ Nob., *Leucophaë* Webb, *Marrubiastrum* Benth.

Frutices lanati vel tomentosi; folia radicalia semper et quandoque caulina petiolata, nunquam in petiolum attenuata. Species omnes Canarienses, quædam et Maderenses (1).

Macrophyllæ	spica foliosa; verticillastris distantibus, dense multifloris;	foliis floralibus lato-cordatis, amplexicaulibus, caulinis ovato-oblongis, profunde crenatis, utrinque lanatis.	*S. gomeræa* Noé.
		foliis floralibus lanceolatis basique attenuatis; caulinis ovato-lanceolatis, basi cordatis, acuminatis acutisque, obiter crenatis, lanato-villosis, subtus nervosis; verticillastris valde remotis.	*S. canariensis* L.
	verticillastris approximatis, foliis cordatis, discoloribus, subtus candidis,	supra rugosis, subtus nervosis, floralibus exsertis, spica dentissima, niveolanata, dentibus calycinis acutis. . . .	*S. macrostachyos* Poir.
		lævibus, subtus subaveniis, floralibus verticillastris brevioribus; calycis cyathiformis dentibus rotundatis.	*S. argosphacela*.
Meiophyllæ; undique tomentosæ; foliis flioralibus inferoribus petiolatis, caulinis	cordatis,	crenatis, subtus rugosis, petiolo crasso.	*S. candicans* L.
		subintegris subtus penninerviis, petiolo tenuiori.	*S. Massoniana* Benth.
	basi truncatis,	crenatis; dentibus calycinis spinosis, patulis apice nudis.	*S. dasygnaphala*.
		serratis, dentibus calycinis acutis, erectis, lana obductis.	*S. soluta*.

---

(1) M. Bentham n'assigne que l'île de Madère pour localité à son *Sideritis Massoniana;* mais la plante de la collection Bourgeau (sub n° 250) est accompagnée de cette indication : *Teneriffa, in rupestribus*. D'après cette même collection, le S. *canariensis* L., pour lequel le savant Anglais ne cite, en fait de localités, que les îles de Ténériffe et de Madère, vient aussi dans l'île de Palma (*ad convallium rupes*, n° 125).

QUELQUES OBSERVATIONS

SUR

LE GENRE *CŒNOGONIUM,*

Par M. W. NYLANDER.

M. Herm. Karsten a publié l'année dernière un mémoire qu'il intitule *De la vie sexuelle des plantes et de la parthénogénésie* (1). Ce mémoire, qui d'abord a paru en allemand, puis en français (dans ces *Annales*, série 4, t. XIII), et en anglais (*Annals and Magazine of natural History*, série 3, t. VIII), contient surtout des observations sur la fleur et l'embryogénie du *Cœlebogyne ilicifolia*, mais un chapitre spécial y est consacré à des observations analogues qui sont relatives à une espèce de Lichen du genre *Cœnogonium.*

Occupé de l'étude de ce même genre de plantes et n'ayant pas trouvé le travail de M. Karsten d'une exactitude irréprochable, j'ai cru utile de présenter ici quelques remarques à l'effet de montrer que les observations du botaniste berlinois, exposées avec une assurance imprudente, ont besoin d'une révision complète. Effectivement le travail de M. Karsten témoigne, aux yeux de tout lichénologue de quelque expérience, que l'auteur se trouve là sur un terrain qui lui est peu familier. Il étudie la fécondation chez les Lichens sur des échantillons desséchés, conservés en herbier, et ne s'est rendu que bien imparfaitement compte de la constitution élémentaire et du développement des appareils organiques propres à ces végétaux. Voyons cela d'un peu plus près.

---

(1) *Das Geschlechtsleben der Pflanzen und die Parthenogenesis*, par M. H. Karsten. In-4° de 52 pages, avec 2 planches gravées en taille-douce.

M. Karsten semble croire que la forme globuleuse des jeunes apothécies est un caractère particulier à celles des *Cœnogonium*, tandis que c'est la règle pour les fruits lécidéens en général. Il appelle *matrix* leur hypothecium, et paraît ignorer que ce mot *matrix* n'a été employé dans la lichénographie que dans un tout autre sens. « La *matrix*, dit-il (page 278 de la version française citée plus haut), est composée de cylindres étroits, ramifiés, articulés, s'anastomosant et s'entremêlant entre eux. » Cette description est inexacte ; l'hypothecium ne présente, en effet, rien de semblable. La figure 12 de l'auteur est tout à fait incorrecte en représentant les paraphyses articulées à leur base et passant à un hypothecium également formé par des filaments articulés. L'hypothecium des *Cœnogonium*, comme celui de presque tous les Discolichens ou Lichens à fruits discoïdes (1), est constitué, ainsi que chacun sait, par un tissu cellulaire très dense, à cellules très petites et peu distinctes les unes des autres ; quant aux paraphyses, elles ne sont nullement articulées à leur base, comme le veut M. Karsten, mais bien au contraire dans leur partie supérieure, où cet auteur a omis de le constater. La même erreur a été commise pour les thèques que l'auteur croit avoir vues se terminer à la base en un filament articulé qui irait s'entremêler aux filaments analogues dont se composerait l'hypothecium. Tous ces filaments et toutes ces articulations n'existent assurément que dans l'imagination de l'auteur (2), et l'on n'en trouve pas la moindre trace chez les *Cœnogonium*, pas plus que chez d'autres Lichens.

---

(1) J'ai proposé cette désignation dans le *Bot. Zeitung* pour 1861, p. 338, ainsi que celle de *Pyrénolichens*, qui s'appliquera aux Lichens pyrénocarpes ; les deux termes correspondent à ceux de Discomycètes et Pyrénomycètes depuis longtemps usités en mycologie.

(2) Peut-être la cause première de l'erreur dans laquelle est tombé M. Karsten doit-elle être imputée à M. Schacht, qui, dans son livre sur la cellule végétale (*Pflanzenzelle*, pl. II, fig. 12), a figuré les thèques et l'hypothecium d'une manière que M. Karsten semble avoir imitée. A ce sujet, j'ai écrit dans le *Flora* pour 1859, p. 625 : « Observetur figuram citatam erroneam esse, utpote thecas » infra filamentose prolongatas exhibentem, quod non fidum, nam hypothecium » Lichenis delineati (*Physciæ ciliaris*) contra est minute confuseque vel obsolete » cellulosum. »

M. Karsten dit, p. 279 : « Si l'on cherche à découvrir les premiers éléments des apothécies, on les trouve d'une forme tout à fait semblable à celle des ramifications; mais ils en diffèrent en ce que la cellule centrale de la ramification est rattachée au filament principal par une base large, tandis que, dans la ramification devenue sporange, la cellule centrale a pris la forme sphéroïdale et n'est pas attachée (f. 7, 9 et 10 *a*) (1). L'apothécie jeune est globuliforme; la ramification, lorsqu'elle est jeune, est conique. » Notre auteur compare ensuite l'apothécie naissante « globuliforme » à l'archégone des Cryptogames vasculaires; mais n'est-elle pas bien osée cette comparaison, car qu'y a-t-il de commun entre une apothécie naissante et l'archégone d'une Fougère? M. Karsten parle (p. 280) de « la cellule centrale de couleur verdâtre », de son archégone, c'est-à-dire de la « cellule centrale » et de la « couche celluleuse » qui l'enveloppe (soit « l'enveloppe corticale de l'apothécie », comme il dit un peu plus loin). Ces deux parties jouent chacune un rôle important dans le roman physiologique que l'auteur donne comme une histoire véridique de son archégone, et ce double rôle aurait pour résultat la fécondation de la partie centrale par les produits de la partie enveloppante, cette dernière (ou du moins sa « cuticule », comme le dit M. Karsten à la page 282) constituant une sorte d'anthéridie diffuse. Quoi de conforme à la vérité dans cette histoire du développement des organes et de la fécondation chez le *Cœnogonium?* Un mot suffit pour en renverser de fond en comble tout l'échafaudage : c'est que M. Karsten a pris pour des « archégones » de jeunes ramifications thallines. Ce qu'il décrit par conséquent comme des apothécies naissantes, ce qui constituerait, selon lui, un appareil de génération hermaphrodite, n'est en réalité pas autre chose que les jeunes rameaux sous leur premier état. La « cellule centrale » (c'est-à-dire, d'après M. Karsten, la cellule primordiale des apothécies qui « reçoit la matière fécondante » et qui sert « à la génération de tout l'hyménium ») n'est rien autre que la cavité du jeune rameau ayant encore la forme d'un petit tubercule ; ce qui le caractérise le plus et détermine immédiatement sa nature thalline, c'est son contenu gonidial ; de là la couleur verdâtre que l'auteur n'a pas manqué de lui reconnaître. On peut facilement constater que ces prétendus « archégones », d'abord de forme tuberculeuse, papilleuse ou sphéroïdale, s'allongent en rameaux filiformes et articulés, semblables aux filaments thallins dont ils émanent ; c'est là toute la métamorphose qu'on leur voit subir ; mais ils n'ont à coup sûr rien à faire ni avec la génération de l'hymenium, ni avec la fécondation, fonctions physiologiques dévolues à d'autres appareils organiques que le thalle. Les apothécies, dès les premiers moments de leur évolution, se distinguent des jeunes rameaux par l'absence de toute cavité intérieure ou centrale ; ce sont, à leur naissance, des excroissances globuleuses, blanches et hétéromorphes, de la paroi des filaments thallins ; elles sont entièrement composées d'un tissu assez obscur de cellules peu distinctement formées, et elles ne contiennent jamais aucun principe gonidial. Ce n'est que plus tard, lorsque la jeune apothécie, encore globuleuse, a atteint en diamètre près de $0^{mm},2$, qu'on voit apparaître dans son centre les premiers indices de la couche hyméniale, c'est-à-dire des rudiments de paraphyses qui ressemblent à des stérigmates irréguliers et sont souvent ramifiés. Ainsi il est très facile de reconnaître les jeunes apothécies et d'éviter la méprise de M. Karsten qui les a confondues avec les rameaux naissants du thalle ; c'est pourtant sur une pareille erreur que ce botaniste a témérairement construit sa théorie de la fécondation des *Cœnogonium*, théorie qu'il semble ne pas craindre d'appliquer non-seulement à tous les Lichens en général, mais encore aux Champignons eux-mêmes. Son inexpérience peut seule expliquer comment M. Karsten a pu prendre les jeunes rameaux pour des apothécies naissantes ; mais ce que l'on comprend plus facilement, c'est qu'avec un tel point de départ il ait pu s'égarer à la suite de son imagination et croire découvrir une foule de choses subtiles qui dans le fait n'existent point.

---

(1) L'exposition de l'auteur manque évidemment ici de clarté, comme cela d'ailleurs lui arrive trop souvent. Le « n'est pas attachée » est rendu dans la version anglaise par « lies on it » (the articulated stem-fibre) « like a free or independent corpuscle ». La distinction que l'auteur voudrait établir entre « les premiers éléments » des apothécies et ceux des ramifications du thalle n'est pas fondée, car les rameaux naissants présentent souvent une forme sphéroïdale.

Pour le besoin de sa théorie, M. Karsten voudrait avoir observé — *libenter homines id, quod volunt, credunt,* dit un auteur classique — que « des ramifications de l'enveloppe corticale de l'apothécie s'élargissent par places en renflements qui contiennent un liquide mucilagineux, au sein duquel se trouvent des granules très petits. » Il ajoute : « plus tard on observe que ces renflements sont vides. » La « matière fécondante » s'est alors sans doute échappée pour aller féconder la « cellule centrale ». M. Karsten ne dit cependant pas expressément, il est vrai, qu'il a vu ce phénomène s'accomplir sous ses yeux, mais on comprend, en le lisant, qu'il est bien convaincu que les choses ne se passent pas autrement. « Par une macération prolongée dans l'eau, dit-il (p. 282), la cuticule des jeunes apothécies se résout en cellules endogènes libres », et il ajoute : « ces cellules nous rappellent les spermaties trouvées par Itzigsohn ». Cette singulière origine des « cellules endogènes libres » n'est en aucune façon celle des spermaties véritables dont M. Karsten ne paraît avoir qu'une idée bien vague, car il ne dit pas un mot des spermogonies des *Cœnogonium*, et ne semble même pas s'être mis en peine de les chercher. A la vérité, qu'avait-il besoin des spermogonies, telles qu'on les voit aussi bien chez les *Cœnogonium* que chez les autres Lichens; ne lui suffisait-il pas d'avoir découvert un organe *sui generis*, « la cuticule des apothécies qui se résout en spermaties endogènes »? Malheureusement, cet organe prétendu n'est qu'une conception de son esprit, aussi téméraire que toute son histoire de « la vie sexuelle » du *Cœnogonium.*

Les simples remarques qui précèdent montrent suffisamment que les observations de M. Karsten, loin d'établir quelque fait physiologique demeuré inconnu jusqu'ici, et d'autoriser aucune théorie nouvelle de la fécondation, comme le voudrait leur auteur, se réduisent pour la plus grande part à des interprétations hasardées ou à des assertions purement gratuites.

Je profite de cette occasion pour donner ici une exposition monographique du genre *Cœnogonium.*

CŒNOGONIUM Ehrnb.

Thallus confervoideus e filamentis totus constitutus cavis articulatis, extus sæpius strato quasi cuticulari aut elementis aliis filamentosis angustioribus incoloribus munitus; chlorophyllum viride vel flavo-virens diffluens in cellulis cylindraceis filamenti thallini. Apothecia biatorina (pallida), satis parva; thecæ angustæ octo-sporæ, sporæ incolores minutæ oblongæ vel fusiformes (vulgo uni-septatæ), paraphyses distinctæ. Spermogonia (apotheciis juvenilibus subsimilia) albida globulosa; sterigmata simplicia, paraphysibus spermogonialibus associata filiformibus; spermatia fusiformia mediocria (sporis fere majora).

Cœnogonia, quoad habitum, massam spongioso-byssinam mollem exhibent aut orbicularem aut in aliis varie subeffusam adnatamque. Quæ thallum habent orbicularem, eum normaliter e stratis quibusdam compositum ostendunt (scilicet stratis superioribus sensim minoribus) et situ horizontali sæpius uno latere adfixum. In herbariis vulgo hic thallus omnino depressus vel deplanatus observatur, qui in vivo, præsertim basi, multo est crassior, ambitu attenuato.

Species 10 jam cognitæ sunt hujus generis, in terris æquinoctialibus et calidis vigentes, sylvas umbrosas amantes (1).

---

(1) Locus systematicus *Cœnogoniorum* nonnihil incertus est ob thallum sane paradoxum. Inter Lichineos ea disposuissem, sed forma gonidialis toto cœlo recedit, nam apud Lichineos granula gonima semper observantur bene determinata et typi alius. Recedit quidem etiam hoc genus forma gonidiali a Lichenibus ceteris atque simul a Lecideeis, quibuscum apotheciis convenit, sed optime filamenta thalli Cœnogoniorum articulata concipienda sint quasi gonidia vera elongata et concatenata; elementis medullaribus filamentosis gracilioribus sæpe associantur, sicut in definitione generis indicatur. Ita constitutio illa anatomica, faciei paradoxæ, interpretatione rectissima sit explicanda evolutione singulari systematis gonidialis. Apothecia non e gonidiis orta habenda, sed ex elementis medullaribus vel quasi corticalibus, quæ tubulis gonidialibus filamentum thallinum efficientibus apposita vel applicata sunt. Qui agnoscere nolit formam gonidialem confervoideam in thallo Cœnogoniorum indicatam, non prætervideat formam gonidialem scytonemoideam aut sirosiphoideam adhuc magis

a. — Species thallo horizontaliter typice porrecto, stratose crescente.

1. C. Leprieurii. — *Cœnogonium Linkii* var. *Leprieurii* Mnt. in *Ann. sc. nat.* 3, XVI, p. 47; *C. Linkii* Mnt. *Chil.* p. 211 (excl. syn.).

Thallus flavescens; apothecia plana vel convexiuscula; sporæ oblongo-ellipsoideæ vel fusiformi-ellipsoideæ simplices (long. 0^{mm},006-0^{mm},010, crass. 0^{mm},0025-0^{mm},004), paraphyses graciles, apice clavatæ.

Ad cortices sylvarum in Americæ æquinoctialis regionibus calidis; quoque in Chili (Cl. Gay). Deinde in ins. Borbonia, Mauritii, Marianis, etc. Datur e Nova Granata (lectum altitudine 300 metr. supra mare) in coll. Lindig. n° 724.

Differt filamentis thalli gracilioribus (crassit. 0^{mm},011 - 0^{mm},016), paraphysibus gracilioribus et sporis simplicibus a sequente. Variat thallo magis explanato (tenuiore) aut magis contracto. Variat dein (var. *subvirescens* Nyl.) in Guyana thallo virescente subdiffuso-stratoso filamentis gracilioribus (crassit. 0^{mm},007-9), articulationibus parum distinctis; sterile modo visum. Variat contra in insulis Marianis filamentis thalli paullo crassioribus (crassitiei 0^{mm},014-0^{mm},018); est *C. controversum* Pers. pro parte. — Huc Tabulæ figg. 15-19.

2. C. Linkii Ehrnb. in Nees. *Hor. phys. Berol.* p. 120, t. 27, Kunth. *Syn. pl. æquin.* I, p. 15; *C. controversum* Pers. in Gaudich. *Uran.* p. 214 (pro p.) (1); *C. Andinum* Krst.

Simile præcedenti, sed filamentis thallinis paraphysibusque crassioribus, sporis 1-septatis.

In Nova Granata (Goudot); datur quoque inde (lectum altit.

---

singularem occurrere apud Stereocaula quædam exotica in cephalodiis (vide Nyl. *Syn. Lich.* I, p. 237, 238, t. 7, fig. 14 et fig. 15 *b*). Etiam ex. gr. in thallo *Lecideæ perminimæ* Nyl. (in coll. Lindig. n° 755) formam gonidialem vix minus paradoxam videre licet. Nihil igitur vetat, Cœnogonia ad Lecideeos referre.

(1) Nomen « *Cœnogonium controversum* » Pers. varia respicit commixta (*C. Leprieurii, Linkii et confervoidis* var.). *C. Linkii* nostrum sit verum Ehrenbergii.

2000 metr. supra mare) in coll. Lindig. nº 2560. In Brasilia ad Rio Janeiro (Gaudichaud), in Brasilia meridionali, Serra de Cabatao (Guillemin), in Goyaz (Weddell). In Peruvia, Carabaya, Cuzco, lectum fuit a cel. Weddell anno 1847. Ad truncos et ramos arborum æque ac præcedens.

Filamenta thalli crassitiei 0,020-37 millim. (elementa filamentum obducentia crassit. circa 0,0045 millim.). Apothecia in stratis diversis thalli obvia (præsertim pagina supera stratorum, at etiam parcius pagina infera); sporæ breviter fusiformes uni-septatæ (septo interdum minus distincto), longit. 0^{mm},009-0,011, crassit. 0^{mm},0035-0^{mm},0045, paraphyses crassit. 0^{mm},0035-0^{mm},0045, apice subgloboso-clavata. Gelatina hymenea iodo obsolete tincta. Septo obsoleto sporæ simplices apparent, quales formæ interdum occurrunt; sed filamenta thalli constanter crassiora videntur quam in præcedente. — Huc TABULÆ figg. 1-14.

3. C. DIALEPTUM Nyl.

Thallus flavidus vel albido-flavens orbicularis, e filamentis tenuissimis constitutus dense contextis, sericeo-radiantibus versus ambitum.

Supra folia et ramulos (anne dejecta?) *Soroceæ Hilarii* Gaudich. in Brasilia ad Rio Janeiro lectum a cel. Weddell, at modo sterile.

Species distinctissima, sed ob apothecia ignota nonnihil, quoad genus, incerta. Facies *Cœnogonii Leprieurii* tenuioris, numquam autem nisi thallum strati simplicis vidi, et eum vel latere vel sæpius totum vel pro parte adnatum. Maxime recedentia sunt filamenta thallina, quæ observantur simplicia estria (crassit. 0^{mm},007-0^{mm},009), raro ramum emittentia, et articulationibus nullis vel obsoletis raris. Spermogonia non visa. Specimina, quæ examinare licuit, latit. vix ultra 1-pollicarem adtingunt.

b. — Species thallo adnato, pannose expanso.

4. C. COMPLEXUM Nyl. in *Ann. sc. nat.* 4, XI, p. 222.

Thallus albido-flavens vel flavidus, filamentis pro parte flagellose fasciculato-conglutinatis (flagellis crassit. 0^{mm},07-0^{mm},09); apothecia amœne carneo-lutea vel flavo-aurantiaca concaviuscula vel plana (latit. fere 1 millim.); sporæ breviter fusiformes vel fusiformi-ellipsoideæ 1-septatæ, longit. $0^{mm},007$-$0^{mm},010$, crassit. $0^{mm},0035$-$0^{mm},0045$, paraphyses crassiusculæ apice subglobose clavatæ.

Ad truncos arborum in Bolivia (Weddell), in Venezuela (Fendler, ex hb. Tuckerm.).

Filamenta thalli crassit. $0^{mm},008$-$0^{mm},011$, vix ramosa, elementis (medullaribus) tenuioribus (crassit. circa $0^{mm},0025$) associata vel obducta. Apothecia margine pallidiore vel diluto (pallido-carneo) et sæpe subcrenulato-inæquali.

5. C. DISJUNCTUM Nyl.

Simile *C. confervoidi*, sed filamenta thalli ex elementis obducentibus striata et paullo crassiora; apothecia læte carneo-lutea (latit. $0^{mm},6$-$0^{mm},7$) plana; sporæ fusiformes 1-septatæ, longit. $0^{mm},011$-$0^{mm},015$, crassit. $0^{mm},0025$-$0^{mm},0035$.

Ad truncos et ligna putrida in India Occidentali (Martinica, Cuba).

Filamenta thalli crassit. $0^{mm},023$-$0^{mm},036$, laxe tomentose diffusa. Paraphyses fere sicut in *C. Linkii*. Gelatina hymenea iodo vix tincta.

6. C. INTERPOSITUM Nyl.

Intermedium, quoad thallum, inter *C. disjunctum* et *C. confervoides*. Filamenta thallina parce (vel obsolete) ex elementis obducentibus vittata; apothecia pallide carneo-lutea; sporæ oblongæ simplices, longit. $0^{mm},006$-$0^{mm},010$, crassit. circa $0^{mm},003$, paraphyses gracilescentes vel mediocres.

In insula Borbonia (Lepervanche-Mézières); in Louisiana (ex hb. Tuckerm.).

Filamenta thalli crassitiei sunt $0^{mm},014$-28. Accedit hæc species versus *C. Leprieurii*.

7. C. CONFERVOIDES Nyl. in *Ann. sc. nat.* 4, XI, p. 242 (excluso Borbonico).

Filamenta thallina absque elementis obducentibus linearibus distinctis, ita simpliciter confervoidea (crassit. $0^{mm},016$-$0^{mm},028$).

In Taiti (Lépine); in Brasilia (Gaudichaud, Weddell); in Chili (Cl. Gay); in Guadalupa (Duchassaing).

Propter apothecia ignota non omnino certum est, sin hæc species ad genus Cœnogonium pertineat. Neque spermogonia vidi. —*Conferva arborum* Ag. *Syst. Algar.* p. 88 sistat varietatem hujus, articulis paullo brevioribus, in ins. Marianis ad cortices truncorum obveniens; filamenta thalli crassit. $0^{mm},018$-$0^{mm},023$. Parum differt coll. Lindig. n. 887 (e Nova Granata, ad Bogota, altit. 2700 metr.), filamentis thalli gracilioribus (crassit. $0^{mm},012$-$0^{mm},018$).

8. C. INTERPLEXUM Nyl.

Thallus flavidus laxe tomentoso-intricatus (filamentis crassit. $0^{mm},012$-$0^{mm},016$); apothecia amœne carneo-lutea plana vel planiuscula (latit. circa 1 millim.), margine albo-carneo vel albido; sporæ breviter fusiformes 1-septatæ, longit. $0^{mm},008$-$0^{mm},010$, crassit. circa $0^{mm},003$, paraphyses mediocres apice clavatæ.

Ad truncos arborum, altit. 2200 metr., in Nova Granata (coll. Lindig. n° 2561).

Differt a proximo *C. implexo* colore thalli, filamentis ejus paullo crassioribus, sporis tenuioribus, etc. — Huc TABULÆ figg. 20-21.

9. C. IMPLEXUM Nyl.

Simile est *C. interplexo*, sed thallo flavido-glaucescente, filamentis paullo tenuioribus (crassit. $0^{mm},010$-$0^{mm},013$), sporis paullo majoribus (longit. $0^{mm},008$-$0^{mm},011$, crassit. $0^{mm},0035$-$0^{mm},0045$), paraphysibus paullo crassioribus.

Tarvin, Victoria, in Nova Hollandia, ad cortices et supra muscos (Ferd. Müller, ex hb. Hooker.).

10. C. MONILIFORME Tuck.

Thallus olivaceo-virescens vel olivaceo-flavescens tenuis, filamentose tenuiter tomentoso-contextus, filamentis moniliformibus (articulis ellipsoideo-subglobosis, diam. transvers. circa $0^{mm},018$) ramosis; apothecia amœne pallide carneo-aurantiaca vel carneo-testacea vel flavescenti-carnea (carneo-lutea) parva (latit. circa $0^{mm},5$), margine tenui (interdum albo-suffuso) demum

vix visibili; sporæ oblongo-fusiformes 1-septatæ, longit. 0mm,009-0mm,012, crassit. 0mm,003-0mm,0035, paraphyses gracilescentes apice subglobose vel oblonge clavatæ.

Ad cortices in Cuba (Wright, ex hb. Tuckerman).

Thallus sat effusus, ambitu passim cinerascens. Apothecia aliquando margine subtus albido-fimbriato.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 12.

N. B. — Les figures 1, 2, 6, 16 et 17 sont vues sous un grossissement de 45 diamètres environ, la figure 12 est grandie 128 fois aussi en diamètre, et les figures 4, 5, 7-11, 13-15 et 18-21 le sont 275 fois.

A. — *CŒNOGONIUM LINKII* Ehrnb.

Fig. 1. — Filament thallin, duquel naissent de nombreux rameaux qui sont encore de forme tuberculeuse.

Fig. 2. — Portion d'un filament thallin.

Fig. 3. — Éléments linéaires articulés de la couche extérieure corticiforme du même filament thallin.

Fig. 4, 5, 7-10. — Portions de filaments thallins montrant les diverses formes qu'affectent les rameaux naissants.

Fig. 6. — Filament thallin portant une jeune apothécie globuleuse d'environ 0mm,2 de diamètre.

Fig. 11. — Autre filament auquel est attachée une apothécie plus jeune encore et dont le diamètre dépasse à peine 0mm,07.

Fig. 12. — Lame très mince empruntée à la coupe verticale d'une jeune apothécie d'environ 0mm,18 en diamètre; on y voit apparaître à la fois l'hymenium encore réduit à des paraphyses rudimentaires et la partie sous-hyméniale de l'hypothecium.

Fig. 13. — Paraphyses rudimentaires encore stérigmatiformes, telles qu'on les voit dans l'hymenium des très jeunes apothécies.

Fig. 14. — Thèque et paraphyses avec une portion de l'hypothecium sous-hyménial.

B. — *CŒNOGONIUM LEPRIEURII* (Mnt.).

Fig. 15. — Thèques, paraphyses et portion de l'hypothecium sous-hyménial.

Fig. 16. — Spermogonie entière.

Fig. 17. — Coupe verticale d'une autre spermogonie.

Fig. 18. — Stérigmates spermatifères et paraphyses spermogoniales avec une portion de la paroi conceptaculaire qui les engendre.

Fig. 19. — Spermaties fusiformes.

C. — *CŒNOGONIUM INTERPLEXUM* Nyl.

Fig. 20. — Deux portions de filaments thallins.

Fig. 21. — Thèque et paraphyses.

CONSPECTUS GENERIS THELOTREMATIS.

SCRIPSIT

WILLIAM NYLANDER.

a. — Sporæ parvæ hyalinæ.

1. *Thelotrema crassulum* Nyl. — Ins. Borbon.
2. *Th. microporum* Mnt. — Taïti, Java.
3. *Th. myriotrema* Nyl. (Myriotr. Fée). — Amer. Mer., Polynes.
4. *Th. myriotremoides* Nyl. — Amer. Mer.
5. *Th. leptoporum* Nyl. — Ind. Occid.
6. *Th. sphinctrinellum* Nyl. — N. Granata (coll. Lindig. nº 2808)
7. *Th. pachystomum* Nyl. — Peruv., N. Granata.

b. — Sporæ mediocres hyalinæ (raro simul fuscescentes aut infuscatæ).

8. *Th. dehiscens* Nyl. — Guyan. brit.
9. *Th. clandestinum* Fée. — Amer. Mer.
10. *Th. granulosum* Tuck. — Louisiana.
11. *Th. diplotrema* Nyl. — Ins. Borbon.
12. *Th. cavatum* Ach. — Amer. et Afr. æquin. E N. Gran. in coll. Lindig. nº 2757. — Var. 1) *obturatum* Ach., Afr. occid. tropica. — Var. 2) *confertum* Nyl., N. Gran. (coll. Lindig. nº 772). — Var. 3) *granuliferum* Nyl., Ceylon. — Var. 4) *porinoides* (Mnt. et v. d. B.), Java. — Var. 5) *dolichosporum* Nyl., Polynesia.
13. *Th. conforme* Fée. — Amer. Mer., Java.
14. *Th. concretum* Fée. — Amer. Mer.
15. *Th. lævigans* Nyl. — N. Gran. (Lindig).
16. *Th. olivaceum* Mnt. — Amer. Mer.
17. *Th. bicinctulum* Nyl. — Amer., N. Caledonia.

* *Th. subtile* Tuck. — Amer. Bor.

18. *Th. calvescens* Fée. — Amer. Merid. (coll. Lindig. nº 2648).
19. *Th. albidum* Nyl. — N. Gran. (coll. Lindig. nº 748).
20. *Th. Halei* Tuck. — Amer.
21. *Th. leucotrema* Nyl. — Amer. Merid. (coll. Lindig nis 2689, 2698).
22. *Th. platystomum* Mnt. — Guyan. gall.
23. *Th. terebratum* Ach. — Amer. Mer.
24. *Th. myriocarpum* Fée. — Amer. Mer.
25. *Th. albidulum* Nyl. — Amer., N. Caledonia.
26. *Th. sordidescens* Fée. — Ind. Occid.

c. — Sporæ magnæ multi-loculares aut murali-divisæ.

27. *Th. punctulatum* Nyl. (Por. compuncta Ach.). — Amer.
28. *Th. phlyctideum* Nyl. — Bolivia.
29. *Th. Auberianoides* Nyl. — N. Gran. (coll. Lindig. nis 856, 2711).
30. *Th. anamorphum* Nyl. — Guyan. gall. (coll. Leprieur. n° 1276).
31. *Th. Wrightii* Tuck. — Amer.
32. *Th. lepadinum* Ach.—Eur., Afr., Amer. (Lindig. n° 711), N. Zel.
33. *Th. lepadodes* Tuck. — Cuba.
34. *Th. leucomelanum* Nyl. — N. Gran. (coll. Lindig. nis 852, 2678, 2777). — Var. *cathomalizans* Nyl., ibid. (n° 857).

d. — Sporæ fuscæ varie divisæ.

35. *Th. monosporum* Nyl. — Amer. Merid., N. Caledonia.
36. *Th. allosporum* Nyl. — N. Caledonia.
37. *Th. leioplacoides* Nyl. — Cap. B. Spei.
38. *Th. cryptotrema* Nyl. — Guyan. gall.
39. *Th. Cubanum* Tuck. — Cuba.
40. *Th. glyphicum* Nyl. — N. Gran. (coll. Lindig. n° 2807).
41. *Th. Auberianum* Mnt. — Cuba.
42. *Th. fissum* Nyl. — Ins. Borbon.
43. *Th. platycarpum* Tuck. — Cuba.
44. *Th. compunctum* (Sm., Ach. sub Urceol.). — Amer. Mer.
45. *Th. Bahianum* Ach. — Amer. Mer. (coll. Lindig. 824, 825, 2806, 2824, 2892).
46. *Th. develatum* Nyl. — N. Gran. (coll. Lindig. n° 774).
47. *Th. leucocarpum* Nyl. — Venezuela.
48. *Th. epitrypum* Nyl. — N. Gran. (coll. Lindig. n° 2796).
49. *Th. metaphoricum* Nyl. — N. Gran. (Lindig. n° 2814).
50. *Th. Wightii* (Tayl.). — Amer. (coll. Lindig. n° 2662).
51. *Th. Prevostianum* Mnt. — Cuba.
52. *Th. phæosporum* Nyl. — Polynes.
53. *Th. leucocarpoides* Nyl. — N. Gran. (coll. Lindig. n° 2864).
54. *Th. disporum* Nyl. — Ind. Occid.

Celeri Thelotremei sunt 1) *Ascidium Domingense* (Fée) Nyl., 2) *A. rhodostroma* Mnt., 3) *A. Cinchonarum* Fée, 4) *A. monobactrium* Nyl., 5) *A. depressum* Mnt. (Pemphidium mammosum Tuck.) et *Gyrostomum scyphuliferum* (Ach.).

DES PHÉNOMÈNES GÉNÉRAUX

DE

LA VARIATION DANS LE RÈGNE VÉGÉTAL.

Par M. J. DALTON-HOOKER.

(Extrait de la préface de la *Flore de Tasmanie*.)

1. Toutes les formes végétales sont plus ou moins disposées à varier quant à leurs propriétés sensibles, ou (suivant une heureuse expression qui s'applique à tous les organismes) elles sont dans un état d'équilibre non permanent (1). Aucun organe n'est absolument symétrique ; deux organes ne sont pas la parfaite répétition l'un de l'autre ; deux individus ne sont pas complétement semblables ; deux parties du même individu ne se correspondent pas exactement ; deux espèces ne présentent pas les mêmes différences relatives ; deux pays n'offrent pas toutes les variétés dans les espèces qui leur sont communes ; les espèces de deux pays ne se ressemblent ni en nombre, ni en qualités.

2. Les plantes varient lentement, et l'étendue de leur variation est de tous les degrés. L'altération même des couleurs est un phénomène comparativement rare, et, en thèse générale, les variétés les plus marquées d'une espèce se trouvent sur les confins de l'aire où elle est renfermée. Ainsi le Rhodendron à fleurs rouges (*R. arboreum*) de l'Inde croît dans tout l'Himalaya, les montagnes de Khasia, celles de la péninsule de l'Inde et de l'île de Ceylan ; et c'est au centre de ce vaste habitat (les districts de Sikkim et de Khasia) que se montrent ces formes moyennes qui relient en une seule espèce la variété à feuilles rugueuses et velues de Ceylan et la variété à feuilles lisses et argentées de l'Hima-

---

(1) *Essais scientifiques, politiques et spéculatifs*, par Herbert Spencer, p. 280.

laya. On rencontre aussi, dans toutes ces localités, des sous-variétés roses ou blanches de chacune de ces deux formes croissant à côté de la variété à fleurs rouges ; mais elles y sont partout rares en individus. Certains individus fleurissent aussi plus tôt que d'autres ; quelques-uns fleurissent même deux fois par an, et cela, je crois, dans toute l'étendue de la région occupée par l'espèce.

3. Il me paraît que, dans chaque flore, l'ensemble des espèces peut être réparti en trois grandes divisions : une première dans laquelle la plupart des espèces ne semblent pas varier, une seconde dans laquelle la plupart sont au contraire manifestement variables, et une troisième qui consiste dans un mélange de ces deux catégories. Là où les espèces sont invariables, elles contrastent si fortement l'une avec l'autre, que presque tous les botanistes les distinguent au premier coup d'œil, et reconnaissent sans peine les individus qui leur appartiennent ; chacune d'elles présente des caractères qui lui sont propres, et qui sont si tranchés, qu'il faudrait un grand nombre de formes intermédiaires pour conduire, sans secousse, d'une espèce à l'autre. Les espèces les plus variables, au contraire, empiètent tellement l'une sur l'autre, et leurs formes sont si indécises, que les botanistes n'en savent pas déterminer les limites, et souvent ne peuvent pas reconnaître, comme étant de même espèce, les individus issus des mêmes parents, chacun d'eux se distinguant des autres par un ou plusieurs caractères superficiels, mais cependant sensibles. Il en résulte que chaque groupe spécifique doit être ici considéré comme une série non interrompue de variétés, et dans laquelle il n'existe aucune lacune pouvant servir de point de repère à l'observateur pour sectionner l'ensemble en espèces distinctes. Les genres *Rubus*, *Rosa*, *Salix* et *Saxifraga* nous offrent des exemples connus de ces formes inconstantes ; les genres *Veronica*, *Campanula* et *Lobelia*, au contraire, nous en fournissent d'espèces comparativement très stables et très arrêtées.

4. Les groupes naturels d'espèces variables ou invariables sont les uns très grands, les autres très étroits ; ils sont aussi distribués d'une manière très diverse dans les classes, les ordres et les genres du règne végétal ; mais, en général, les espèces va-

riables sont relativement plus nombreuses dans les classes, les ordres et les genres où la structure est la plus simple.

M. Darwin, après une analyse laborieuse de beaucoup de flores, déclare que les espèces des grands genres sont relativement plus variables que celles des petits; résultat dont j'avais longtemps douté, à cause du nombre des petits genres à espèces variables, et aussi parce que, dans les ouvrages systématiques, il est rarement fait mention de la variabilité des genres monotypes. Mais, après avoir pris connaissance des faits rapportés par M. Darwin, ainsi que de la méthode qu'il a suivie, j'ai été obligé de me ranger à son avis. Il a été aussi remarqué (*Voyage aux quatre îles d'Afrique* de M. Bory de Saint-Vincent) que les espèces des îles sont plus variables que celles des continents, opinion que je puis à peine accepter, et qui est opposée aux observations de M. Darwin, puisque les flores insulaires se caractérisent par des genres particuliers et par très peu d'espèces dans chaque genre. Les arbres et les buissons à fleurs hermaphrodites sont ordinairement plus variables que ceux à fleurs unisexuées, ce qui, après tout, n'est qu'un corollaire de ce qui a été établi pour les plantes dont la structure des fleurs est la plus simple. Enfin je crois que les plantes herbacées sont plus variables que les plantes ligneuses, et les annuelles que les vivaces. Il serait intéressant de s'assurer de la variabilité relative des plantes disséminées et des plantes sociales. Ordinairement les individus d'une espèce sociale, quand cette espèce est dans son habitat naturel, sont très uniformes; mais les individus de même espèce, appartenant à des agrégations et à des aires différentes, peuvent être fort différents les uns des autres. Les *Pinus sylvestris, Mughus* et *uncinata* en sont des exemples, si on les considère comme variétés d'une même espèce; tel est aussi le cas des Cèdres de l'Atlas, du Taurus et de l'Himalaya.

La complexité de la structure est ordinairement accompagnée d'une plus grande tendance à la permanence de la forme : ainsi les Acotylédones, les Monocotylédones et les Dicotylédones, sont dans une série ascendante de complexité et de constance dans la forme. Dans les Dicotylédones, les Saules, les Urticées, les Chénopodiacées, et autres ordres à enveloppes florales incomplètes ou nulles, varient, en somme, plus que les Légumineuses, les Lythrariacées ou les Rosacées, et encore certains membres de ces derniers ordres sont-ils connus en tous pays par une grande variabilité de formes spécifiques, comme les *Eucalyptus* en Australie, les *Rosa* en Europe, et les *Lotus*, les *Epilobium* et les *Rubus*, en Europe et en Australie. Il y a plus encore : les genres eux-mêmes sont subdivisés ; dans ceux que nous venons de nommer, la plupart ou toutes les espèces sont variables ; dans d'autres, comme les *Epacris*, les *Acacia*, etc., et la majorité de ceux qui contiennent plus de six ou huit espèces, le nombre des formes variables est une question de plus ou de moins ; mais le fait important et constant est cet élément de mutabilité qui pénètre le règne végétal tout entier. Il n'y a point de classe, point de famille, point de genre, sauf ceux qui ne contiennent qu'un très petit nombre d'espèces, qui échappent à cette loi de la variabilité ; bref, le total des formes inconstantes admises communément comme espèces dépasse très probablement celui des formes constantes et invariables.

5. Les remarques qui précèdent s'appliquent avec autant d'exactitude à toutes les grandes divisions du règne végétal. Il y a des genres et des ordres dont les caractères sont aussi naturels et aussi faciles à délimiter que ceux de certaines espèces ; d'autres, quoique d'une structure nettement déterminée, sont liés si intimement par des formes intermédiaires avec d'autres genres ou d'autres ordres, qu'il est impossible de leur assigner une limite parfaitement naturelle. Et de même que quelques-unes des espèces les plus aisées à préciser consistent en une série de variétés mal définies, quelques-uns des ordres et des genres les plus naturels (1) peuvent

---

(1) Il faut faire observer que le mot *naturel*, appliqué aux ordres et aux autres groupes, a souvent deux sens différents ; chaque ordre est naturel en ce sens que chacun de ses membres a plus de rapports avec un ou plusieurs membres du même groupe qu'avec aucun autre ; mais souvent aussi ce terme est employé pour désigner un groupe ordinal nettement délimité, c'est-à-dire dont les membres ont d'intimes rapports les uns avec les autres, et peuvent être facilement reconnus à des traits qui leur sont communs à tous, et ne se retrouvent nulle part ailleurs. Ces ordres peuvent être appelés *objectifs*. Tels sont, par exemple, les Orchidées

de même se composer d'un assemblage de groupes génériques et spécifiques difficiles à délimiter. Les Graminées et les Composées, familles qui, dans l'état actuel de la science, sont aussi nettement circonscrites et aussi naturelles que possible, en sont de remarquables exemples ; car, malgré cette netteté des limites ordinales, les genres y sont très arbitrairement circonscrits, et les espèces souvent très indécises. Les Orchidées et les Légumineuses sont de même des ordres bien circonscrits (quoique moins parfaitement que les précédents) ; mais ils consistent, au contraire, en genres et en espèces comparativement très bien déterminés. D'un autre côté, les Mélanthacées et les Scrophularinées ne peuvent être limitées comme ordres, et contiennent des groupes très différemment organisés ; mais leurs genres et beaucoup de leurs espèces, au contraire, sont parfaitement définis. Lorsqu'un groupe est isolé, ou présente des rapports complexes avec d'autres groupes, ce n'est pas une raison pour croire que ses membres sont entre eux dans les mêmes rapports. Ainsi donc, soit les espèces, soit les genres ou les familles, les groupes les mieux limités sont ceux dont la structure florale est la plus complexe : les Dicotylédones

---

et les Graminées, qu'un naturaliste, même superficiel, distingue au premier coup d'œil. Il n'a pas de peine, en effet, à saisir l'affinité qui existe entre des Orchidées épiphytes munies de pseudobulbes et des Orchidées terrestres à racines tuberculeuses ; de même que celles du Bambou et du Blé, quoique la taille, l'aspect et les organes de la reproduction offrent dans ces plantes d'énormes différences. D'autres ordres sont tout aussi naturels et peuvent être délimités avec une égale précision, quoique doués de peu de ressemblance dans leurs caractères extérieurs, et présentant même des plans de structure très différents. Ceux-là peuvent être appelés *subjectifs*. Telles sont les Renonculacées et les Légumineuses, ordres très naturels, mais qu'il faut avoir étudiés avec quelque soin pour en pouvoir reconnaître aisément tous les membres. Quelle que fût sa sagacité, un homme étranger à la botanique ne pourrait jamais reconnaître les rapports intimes qui existent entre les Clématites et les Renoncules, ou entre les Acacias et les Cytises, bien que ces genres aient entre eux d'aussi étroites affinités que ceux des Orchidées ou des Graminées dont nous avons parlé tout à l'heure. Nous ne savons pas pourquoi certains ordres sont subjectifs et d'autres objectifs ; mais si l'hypothèse de la création par la variabilité est vraie, nous devons arriver par elle à une solution.

sont mieux circonscrites, sous ces divers rapports, que les Monocotylédones, et les genres des Dichlamydées mieux que ceux des Achlamydées.

Il y a trop d'exceptions à cette règle pour que nous admettions qu'on puisse l'attribuer à une loi de variabilité simple et uniforme; mais on peut l'expliquer en admettant que le degré ou la totalité de la variation se manifeste à diverses époques dans l'histoire du groupe. Ainsi, si un genre s'accroît numériquement en espèces, et par conséquent tend à former des variétés, il présentera un groupe d'espèces ayant entre elles des rapports complexes; si, au contraire, ce genre diminue en nombre d'espèces, cette décroissance conduira à l'extinction de quelques variétés, d'où il résultera que les espèces restantes du genre seront plus faciles à délimiter.

Si j'établis ce parallèle entre les caractères des individus relativement aux espèces, des espèces relativement aux genres, des genres relativement aux ordres, c'est parce que je regarde l'extinction d'un certain nombre d'espèces et de genres comme la véritable cause de la possibilité où nous sommes aujourd'hui de constituer des groupes bien arrêtés. Cette manière de voir, si je ne me trompe, est aujourd'hui généralement admise, même par ceux qui regardent encore les espèces comme l'unité immuable de la création végétale. Il ne nous reste plus qu'à examiner à quel point nous sommes autorisés à étendre ce principe aux espèces, c'est-à-dire à admettre comme cause de leurs différences actuelles l'extinction, par des causes naturelles, de variétés et de diverses formes intermédiaires qui primitivement les reliaient les unes aux autres.

6. La variabilité des formes, que nous avons déduite d'un examen sommaire des faits les plus saillants et de l'étude des principes de classification, se trouve jusqu'à un certain point démontrée par l'effet de la culture sur les plantes, en vertu de laquelle le travail de la nature est hâté (en produisant plus rapidement des variations), ou anticipé (par la production de variétés plus marquées et sans transition), ou en mettant la plante dans des conditions qu'elle n'aurait jamais trouvées dans le cours ordinaire des événe-

ments naturels, et qui doivent détruire des variétés, ou en faire naître qui sans cela n'auraient jamais existé (1).

7. Les principaux phénomènes remarqués dans les espèces cultivées sont analogues, par leur intensité et leur nature, à ceux que nous avons observés sur les plantes sauvages. Un grand nombre de ces espèces restent en apparence inaltérables, et un nombre non moins grand varient pour ainsi dire d'une manière illimitée.

Il y a peu de remarques à faire sur celles qui sont invariables, si ce n'est qu'elles appartiennent à beaucoup de familles, et qu'elles ne sont pas toujours invariables dans l'état de nature. Des plantes, reconnues par tout le monde comme de simples variétés, peuvent se propager par graines ou autrement, et leurs produits conserver pendant un grand nombre de générations les caractères de la variété. Quelquefois aussi des espèces qui, dans la culture, sont restées immuables pendant plusieurs générations, se mettent tout à coup à varier, et, à partir de ce moment, manifestent une tendance de plus en plus prononcée à donner des formes nouvelles.

---

(1) Mon ami M. Wallace considère les animaux à l'état de domesticité comme dans des conditions physiques tout à fait différentes de celles de l'état de nature : selon lui, chaque sens, chaque faculté est continuellement exercée et fortifiée chez les animaux sauvages, tandis que dans l'état domestique quelques-uns de ces sens et de ces facultés restent inactifs. Il dit : « L'état des animaux dans la domesticité et celui des animaux dans l'état de nature diffèrent tellement, que les observations sur les variétés faites dans un cas ne peuvent en aucune manière s'appliquer à l'autre. »

En premier lieu, dans les mêmes espèces d'animaux sauvages, des familles peuvent se trouver placées dans des conditions où certains sens et certaines facultés aient plus à s'exercer que dans d'autres, et la différence alors entre les familles d'animaux sauvages peut devenir aussi grande qu'entre des familles sauvages et des familles apprivoisées ; et en second lieu, d'autres facultés et d'autres sens, qui demeurent inactifs dans l'état sauvage, peuvent se développer dans la domesticité. Un animal à l'état de nature n'est donc pas, comme M. Wallace le suppose, « dans le plein exercice de chaque fonction de son organisme » ; s'il en était ainsi, ces fonctions ne pourraient varier ou s'altérer suivant les milieux, et d'autres facultés ne devraient pas se développer dans l'état domestique. La tendance des espèces à varier ne peut être de s'éloigner du type originel dans l'état de nature, et de s'en rapprocher dans l'état domestique, puisque l'homme ne peut pas intervertir l'ordre de la nature, quoiqu'il en puisse hâter ou retarder le travail.

8. Les espèces variables cultivées nous offrent les phénomènes les plus importants à observer relativement aux lois de la mutabilité et de la permanence ; mais ces phénomènes se présentent sous des aspects si complexes et souvent si contradictoires en apparence qu'ils mettent à néant tous les efforts qu'on peut faire pour débrouiller l'histoire de tel cas particulier de variation, par la seule étude de ses diverses phases.

On est souvent embarrassé pour dire si la manière d'être des plantes tend à la variabilité ou à la persistance des formes, et de là vient que les partisans des créations originelles immuables, aussi bien que ceux de la mutabilité des formes, trouvent également à appuyer leurs hypothèses, suivant le point de vue qu'ils adoptent. Pour moi, je crois que les deux parties ont également raison.

9. La nature a pourvu à la possibilité de la variation indéfinie, mais elle a en même temps réglé la durée et l'intensité de cette variation ; elle ne laissera jamais ses produits s'affaiblir ou s'épuiser par la promiscuité ou par des variations incessantes et désordonnées, et elle ne permettra pas non plus que de nouvelles modifications des conditions d'existence détruisent une de ses variétés sans que d'autres soient toutes prêtes à la remplacer. C'est pour ces diverses raisons que certaines espèces restent si longtemps immuables, par voie de génération, que quelques naturalistes arrivent à conclure à l'immuabilité générale et absolue, tandis que d'autres espèces varient de tant de manières et si facilement, que d'autres naturalistes finissent par adopter l'opinion contraire, même en l'exagérant.

10. La variation s'opère par des changements gradués, et la tendance des variétés, aussi bien à l'état de nature que dans la culture, est de s'éloigner de plus en plus de leur type originel, plutôt que de s'en rapprocher ; les variétés les plus distinctes d'une espèce sauvage sont celles qui se montrent sur les confins de l'aire habitée par cette espèce, et les variétés les plus pronon-

cées d'une espèce soumise à la culture sont, en général, les plus récemment produites par l'art du jardinier. Je sais bien que l'opinion dominante est que les variétés cultivées, et toutes les variétés en général, ont une certaine tendance à revenir au type qui les a produites; et j'ai moi-même cité cette opinion, sans m'inquiéter de savoir à quel point elle était exacte, comme tendant à appuyer l'hypothèse de la permanence (1) des types spécifiques. Une étude plus approfondie des effets de la culture m'a amené à douter de l'existence de cette force centripète des variétés, ou au moins à croire que sous cette vague expression « retour au type originel », on désigne un grand nombre de phénomènes très différents.

Et d'abord, dans la plupart de nos céréales et de nos légumes, tels que le Chou et sa nombreuse famille, ainsi que dans les variétés d'arbres fruitiers, on ne remarque, quand ils sont négligés, aucune tendance à reprendre les caractères de l'état sauvage (2).

Dans les champs et dans les jardins négligés, nous voyons des Choux frisés, des Choux de Bruxelles ou des Brocolis différer autant du type primitif du *Brassica oleracea* qu'ils se ressemblent peu entre eux; de même encore, la plupart de nos meilleures espèces de pommes, si elles proviennent de graines, dégénèrent et ne donnent que des fruits âpres; mais ces fruits ne sont pas ceux du Pommier sauvage primitif. Il en est de même de beaucoup de Rosiers, d'arbres cultivés, des Groseilliers, des Framboisiers, et en un mot de la plupart des plantes de nos jardins. On a prétendu aussi qu'en plaçant une variété cultivée dans les conditions même où croît la plante sauvage de son espèce, on amène cette variété à reprendre son état originaire; mais je doute qu'un seul fait vienne appuyer cette hypothèse, excepté dans le sens que j'ai assigné tout à l'heure à l'expression « retour au type primitif». Des Choux cultivés, semés au bord de la mer, ne ressemblent pas plus à des Choux sauvages que ceux qui ont poussé partout ailleurs; et s'ils se disséminent le long de la côte, quels qu'ils soient, ils conservent les formes qui les caractérisaient à l'état de culture. Mais c'est là un sujet qui remplirait un volume, et sur lequel les observations tirées du règne animal jetteraient cent fois plus de lumière que celles que fourniraient les plantes. Je ne puis ici qu'indiquer son importance pour la doctrine de la variabilité, en apportant la preuve que la nature opère sur des formes instables qu'elle modifie profondément, et qu'elle a peu de tendance à ramener à des formes antérieures (1).

---

(1) *Fl. N. Zel.*, introd., *Essay*, p. x, et *Flora indica*, introd., p. 14.

(2) De là la difficulté si grande et si bien reconnue de déterminer les espèces sauvages qui ont donné naissance à la plupart de nos végétaux économiques. Cette difficulté n'existerait pas s'il y avait, chez ces races cultivées, lorsqu'on les abandonne à elles-mêmes, la moindre disposition à retourner à l'état sauvage. Ils dégénèrent certainement et meurent même si la nature ne supplée pas aux soins que l'homme leur aurait donnés ; ils se rabougrissent, deviennent plus ligneux ou contrefaits et ressemblent à leurs ancêtres sauvages, autant que des plantes sauvages rabougries et mal venues peuvent ressembler à leurs analogues en bon état ; mais ce n'est pas là un retour au type originel, car beaucoup de ces races cultivées ne sont pas *simplement* des formes luxuriantes et vigoureuses de leurs types primitifs et sauvages.

Avec cette loi concordent parfaitement les conclusions de M. Vilmorin, lorsqu'il nous dit qu'une fois que la stabilité d'une plante est ébranlée, il devient facile d'en obtenir des variations presque à l'infini, pendant un nombre illimité de générations.

La condition artificielle des plantes qui ne peuvent se perpétuer sans l'aide de l'homme peut paraître une objection à cet argument; mais lorsqu'une plante se trouve avoir acquis par là une constitution artificielle, elle n'est pas pour cela malade ni dans un état contre nature, elle se trouve seulement dans des conditions que la nature ne lui offre pas *dans ce lieu même et à cet instant.*

Que la nature puisse réunir ces conditions en d'autres lieux et en d'autres temps, c'est ce qu'on peut induire de ce fait que la plante est organisée de manière à en profiter, lorsqu'elles se présentent, tout en conservant ses aptitudes et sa vitalité, souvent même à un plus haut degré que si elle n'était pas soumise à la culture.

---

(1) Je ne veux pas dire par là que le caractère d'une espèce qui disparaît dans une variété ne reparaît pas dans les produits de cette dernière ; il le fait, et quelquefois même avec beaucoup de vigueur; je veux dire que les caractères nouvellement acquis à cette variété ne se détruisent jamais assez pour lui faire perdre son titre de variété.

Nous n'avons aucune raison de croire que nous violons les lois de la nature en produisant une nouvelle race de Blé (nous pouvons n'avoir fait que hâter son apparition), et la constitution de cette race n'est pas altérée parce qu'elle ne peut se perpétuer sans notre aide. Elle est, dans le fait, tout aussi vigoureuse et vivace, eu égard aux conditions auxquelles elle est destinée, qu'aucune variété sauvage de la même espèce. Mais ses descendants ont tant d'ennemis à combattre qu'ils n'échappent à la destruction qu'à l'aide de nos soins. Lorsqu'il s'agit de plantes annuelles, celles-là seulement se conservent, qui produisent plus de graines que les animaux n'en peuvent dévorer, ou que les éléments n'en peuvent détruire.

Le Blé cultivé croît et mûrit dans presque tous les sols et presque sous tous les climats, et, comme il produit sa graine en grande abondance, il peut être conservé en aussi grande quantité qu'on le veut et aussi longtemps qu'on le veut, dans un pays donné. Il suit de là que sa disparition, si elle arrive, ne vient pas de quelque particularité de sa constitution ou de quelque modification de sa vitalité par l'influence de l'homme, mais simplement de causes qui lui sont étrangères, et sur lesquelles sa nature propre n'a aucun pouvoir.

11. Ce n'est pas tout : il résulte des belles observations de M. Darwin, qu'on n'a pas jusqu'ici attaché assez d'importance aux fécondations réciproques entre les individus de mêmes espèces. Le fait prédominant, dans la nature, que les étamines et les pistils sont le plus souvent placés dans la même fleur et mûrissent en même temps, a conduit à penser que les fleurs sont ordinairement fécondées par elles-mêmes, et que cet effet a précisément pour but la conservation des formes spécifiques. Les observations de Carl Sprengel et autres naturalistes ont cependant prouvé qu'il n'en est pas toujours ainsi, et que la nature, tout en paraissant viser à cette fécondation des individus par eux-mêmes, a souvent, et comme insidieusement, mis des obstacles à ce que ce résultat se produisît, tantôt en mettant dans les fleurs des appâts qui y atti-

rent les insectes déjà chargés de pollen puisé ailleurs, tantôt en élevant des barrières entre les étamines et les pistils, de manière à nécessiter l'intervention d'un nouvel agent (1).

Dans ces divers procédés de la nature on aperçoit, sans grande difficulté, le double but qu'elle se propose. Par la fécondation directe de l'individu par lui-même, elle assure la permanence héréditaire des formes; par la fécondation croisée des individus de même espèce, elle introduit dans les générations qui vont suivre l'élément de la variabilité, mais en même temps elle accroît l'énergie vitale des individus, et par suite la durée de l'espèce elle-même, qui ne manquerait pas de s'affaiblir graduellement, si l'autre mode de fécondation était seul usité (2). Le résultat définitif de ces opérations de la nature appuie donc évidemment l'hypothèse que, pour elle, la variabilité est la règle, et l'immuabilité l'exception, ou tout au moins que cette immuabilité n'est jamais qu'un phénomène transitoire.

12. Ainsi donc, les phénomènes consécutifs à l'hybridation ou au croisement entre les espèces ou les variétés nettement tranchées sont bien différents, quoique les résultats en puissent paraître semblables. Les genres qui se prêtent à l'hybridation sont plus rares qu'on ne le croit communément, même dans les jardins, où l'on essaye souvent de les croiser, et où les circonstances favorisent plus le croisement de leurs espèces que leur fécondation naturelle. Les hybrides sont presque toujours stériles, et leurs caractères ne sont pas ceux de nouvelles variétés. Le résultat le plus manifeste de l'hybridation des variétés, ou autres formes très voisines l'une de l'autre (et dans ce cas le produit peut être fertile), n'est pas de reculer les limites de la variation, mais au contraire

---

(1) C'est ainsi que, dans le *Lobelia fulgens*, le pollen ne peut, à cause d'obstacles naturels, atteindre le stigmate de la plante dans laquelle il s'est formé. Dans les Haricots, l'imprégnation ne se fait qu'imparfaitement, à moins que la carène ne soit ouverte mécaniquement de haut en bas, et c'est ce qui arrive quand les abeilles fécondent la fleur soit avec son propre pollen, soit avec celui qu'elles apportent d'une autre plante. Je dois l'observation de ces deux faits à M. Darwin. (Voy. *Gardener's Chronicle*, 1858, p. 828.)

(2) La fécondation en dedans, l'*in and in* des Anglais.

de les restreindre, et si l'hybridation a eu lieu entre des formes très différentes, elle n'arrivera qu'à faire disparaître l'intervalle qui les sépare. Que quelques prétendues espèces aient tiré leur origine de l'hybridité, c'est ce qu'on ne saurait nier; mais ce qui nous occupe en ce moment, ce sont des phénomènes qui se développent sur une immense échelle, qui contre-balancent les tendances de causes agissant uniformément, et dont les effets se font reconnaître dans l'universalité du règne végétal.

Dans le jardinage, le nombre des genres où ont été effectués des hybrides est petit; ces hybrides sont inféconds, et, comme ils sont plus facilement fertilisés par le pollen de leurs parents que par le leur, on les voit accidentellement retourner à celle des deux plantes qui a fourni le pollen (1). D'un autre côté, le nombre des variétés est incalculable; la faculté qu'elles ont elles-mêmes de varier encore est illimitée, et leur descendance tend sans cesse à s'éloigner de plus en plus, par quelqu'un de leurs caractères, de la forme originelle dont elles sont sorties.

Conformément au plan que j'ai adopté de prendre pour point de départ le côté variable de la nature, et non le côté immuable, j'ai mis en relief les traits saillants du règne végétal envisagés à ce point de vue.

De ce que j'ai exposé dans les paragraphes précédents, résulte, je crois, avec toute évidence, qu'il y a chez les individus une tendance à varier qui ne cesse qu'avec la vie. Ce qui me reste à établir maintenant, c'est cet autre fait qu'il y a des limites à la variabilité, limites qui en déterminent le degré et le mode particulier; que les espèces ne sont pas des conceptions idéales ou arbitraires du naturaliste, mais bien des réalités temporaires ou durables.

---

(1) Un expérimentateur soigneux, M. Naudin, a fait une série d'expériences au Jardin des plantes de Paris, en vue de reconnaître la durée de la postérité d'Hybrides fertiles. Sa conclusion est que la postérité féconde des Hybrides disparaît pour faire place à la forme du type pur de l'une ou de l'autre des espèces parentes. « Il se peut sans doute, dit-il, qu'il y ait des exceptions à cette loi de retour, et que certains Hybrides, à la fois très fertiles et très stables, tendent à faire souche d'espèce; mais le fait est loin d'être prouvé. Plus nous observons les phénomènes d'hybridité, plus nous inclinons à croire que les espèces sont indissolublement liées à une fonction dans l'ensemble des choses, et que c'est le rôle même assigné à chacune d'elles qui en détermine la forme, la dimension et la durée. » (*Ann. des sc. nat.*, série 4, t. IX.)

13. Admettant donc que la tendance de la nature est d'abord de multiplier par des modifications graduelles les formes des plantes, et ensuite d'en détruire quelques-unes, afin d'isoler les autres en groupes distincts, tant par leurs caractères organographiques que par leurs *habitat*, nous sommes amenés à chercher par quelle voie la nature arrive à donner à ces modifications un caractère de permanence temporaire. Mais ici nous sommes contraints d'en appeler à l'hypothèse, car ce que nous savons de l'histoire des espèces dans leurs relations les unes avec les autres, et des changements incessants des conditions physiques ou milieux dans lesquelles elles se trouvent placées, est trop peu de chose pour nous permettre de démontrer philosophiquement les effets de ces milieux dans la production d'une espèce quelconque restée à l'état sauvage.

De toutes les hypothèses qui ont été imaginées sur ce sujet, la plus logique et la plus satisfaisante pour l'esprit est celle de la délimitation des espèces par *sélection naturelle;* et, cette hypothèse, nous la devons à deux penseurs également originaux et indépendants l'un de l'autre, MM. Darwin et Wallace (1). Ces deux auteurs admettent que toutes les formes animales ou végétales sont variables; que la somme moyenne d'espace et de nourriture dévolue à chaque espèce (ou aux autres groupes d'individus) est limitée et toujours la même, mais que la multiplication de tous les organismes tend à suivre annuellement une progression géométrique; que, comme la quantité de vie organique à la surface du globe n'augmente pas, le nombre des individus détruits chaque année doit être incalculable; et enfin que chaque espèce est dans un perpétuel état de lutte contre beaucoup d'ennemis, et n'obtient, pour prix de ses efforts, que ce qui est strictement nécessaire à son existence.

Dans le cours ordinaire de la nature, cette destruction annuelle porte sur les œufs, les graines ou les jeunes organismes ; et comme elle provient d'une multitude de causes naturelles toujours changeantes, et agissant avec des degrés divers d'intensité sur les divers organismes, il en résulte que ses effets varient à l'infini, suivant les groupes d'individus, les localités et les saisons. Nous trouvons donc là un nombre illimité de conditions d'existence et une production non moins grande d'organismes variables qui devront se plier à ces conditions ou périr. Mais les organismes n'ont qu'un moyen de survivre aux modifications des milieux ambiants : c'est de s'y prêter en se modifiant eux-mêmes dans une mesure égale. Ces modifications des organismes peuvent se traduire extérieurement par des altérations morphologiques de la forme et de la structure des individus ; elles peuvent aussi rester latentes, et alors l'altération est purement physiologique, mais non moins réelle, quoique ne se manifestant pas à l'extérieur. Toutefois l'altération est toujours de l'ordre morphologique, c'est-à-dire appréciable extérieurement, si le changement opéré dans les conditions d'existence a été subit, ou si, par l'effet du temps, il est devenu extrême.

---

(1) *Journal de la Société linnéenne de Londres*, Zoologie, vol. III, p. 45.

La forme nouvelle de l'organisme est nécessairement celle qui est le mieux appropriée à ce milieu nouveau, et comme sa propre postérité s'ajoute au nombre des ennemis de la forme plus ancienne, elle tendra à bannir cette dernière de la localité où elle s'est établie. Ce n'est pas tout : il périra annuellement un plus grand nombre de germes ou de jeunes sujets de l'ancienne forme que de la nouvelle, et comme les survivants de la première sont moins bien adaptés au milieu particulier qui résulte des changements survenus, ils seront moins féconds que les individus de la forme nouvelle, et leur descendance deviendra par là encore de plus en plus rare.

Dans les opérations que nous venons de citer, la nature agit lentement sur tous les organismes, tandis que l'homme le fait avec rapidité sur le petit nombre de ceux qu'il a soumis à son empire. Il choisit d'abord l'organisme, plante ou animal, approprié à la contrée qu'il habite, et, en modifiant les conditions ambiantes de telle manière que cet organisme profite à lui seul de l'espace et de la nourriture qui, normalement, étaient destinés à plusieurs, il en assure la perpétuation et la multiplication en individus par la destruction des autres organismes. Partout où l'action de l'homme s'est fait sentir assez longtemps, il se produit dans les organismes des changements de forme et d'aspect, qui seraient plus que suffisants pour caractériser des espèces conventionnellement différentes, si elles étaient à l'état de nature, et l'homme maintient distinctes les races et les variétés ainsi obtenues artificiellement, en maintenant les conditions particulières dans lesquelles elles se sont formées.

M. Darwin admet encore un autre principe agissant sur les organismes vivants, et qui jouerait un rôle important dans la formation des espèces, c'est celui-ci : qu'un même lieu pourra entretenir une quantité de vie d'autant plus forte que les organismes y seront plus variés. Il cite à l'appui le fait que, dans toutes les aires isolées, le nombre des classes, des familles et des genres, est très considérable relativement à celui des espèces. Dans les aires très étendues et non isolées, c'est l'inverse qui est la règle.

Sur les phénomènes généraux de la distribution des plantes en aires déterminées.

Abordant à présent un autre ordre de faits qui sont relatifs à la distribution des plantes sur le globe, les suivants attireront surtout notre attention.

14. Le plus caractéristique dans la distribution des plantes est cette circonscription de l'habitat de chaque espèce, qui fait naître invinciblement dans l'esprit l'idée que tous les individus qui la composent sont sortis d'un parent commun, dont ils se sont graduellement éloignés dans diverses directions. Il est vrai que les aires de certaines espèces (celles principalement des Cryptogames et des plantes aquatiques) sont si larges, qu'il ne nous est pas possible d'indiquer le centre où a commencé la diffusion des individus, et que d'autres espèces sont si sporadiques, qu'elles semblent être sorties de plusieurs centres de création; mais ces

espèces, quoique plus nombreuses qu'on ne le croit généralement, sont rares cependant, si on les compare à celles qui occupent une partie circonscrite de la surface terrestre.

Au point de vue de la circonscription des habitats, les espèces ne diffèrent pas essentiellement des variétés, ni des genres et des groupes d'un ordre plus élevé (1). Sous ce rapport, en effet, elles tiennent un rang intermédiaire ; les variétés occupant des espaces plus restreints que les espèces, et celles-ci que les genres.

La presque universalité de ce fait (la circonscription des espèces dans des aires déterminées) ne m'amène cependant pas à conclure que les formes similaires n'ont eu qu'un seul parent, ou un seul couple de parents dans les cas de diœcie. De plus, cette circonscription des espèces et des genres dans des habitats déterminés s'accorde avec le principe de la divergence des formes, principe opposé à l'hypothèse qui veut que la même espèce ou la même variété ait pu naître en plusieurs lieux différents. Il découle encore de là, comme règle générale, que la même espèce ne donnera pas naissance à une série de variétés (et par suite d'espèces) semblables les unes aux autres à des époques différentes, ce qui fait qu'on peut déduire avec certitude la contemporanéité géologique des fossiles du fait même de leur ressemblance.

La cause la plus déterminante de cette délimitation des aires occupées par les espèces végétales se trouve indubitablement dans ce fait bien connu que les plantes n'habitent pas nécessairement les endroits qui seraient les plus favorables à leur croissance et à leur propagation; qu'elles ne se trouvent pas précisément là où elles aimeraient le plus à vivre, si elles étaient maîtresses de choisir leur séjour, mais là seulement où elles trouvent de la place avec le moindre nombre d'ennemis. Nous avons vu (13) que la plupart des espèces disputent à d'autres l'espace qu'elles occupent, et que les individus d'une même espèce sont pareillement subordonnés à des conditions telles que ceux qui survivent ne le doivent qu'à ce qu'ils ont pu résister aux influences énervantes et étiolantes de leurs voisins. L'effet de cette lutte est de détruire quelques espèces, de ne laisser subsister que les plus fortes, et principalement de les limiter toutes, tant dans leur habitat que dans leurs caractères spécifiques particuliers. Certaines plantes font exception à cette loi: ce sont celles qui se trouvent dans des conditions très anormales de sols ou de climats, comme, par exemple, les plantes désertiques, qui ne trouvent d'obstacles à leur multiplication que dans des causes de nature inorganique et principalement atmosphérique, que d'autres espèces ne sauraient braver sans périr. Celles-là n'ont point de compétiteurs dans le règne végétal, et elles sont à la fois dispersées sur de vastes espaces et peu variables (1).

---

(1) Un fait à remarquer, c'est qu'il y a de frappantes discordances entre la distribution des plantes en provinces botaniques et celle des animaux en provinces zoologiques. Ainsi il n'y a, dans la végétation de l'Australie, rien de si particulier qui puisse être mis en ligne de comparaison avec la rareté des mammifères monodelphes dans ce pays, ni avec cet autre fait que tant de mammifères, d'oiseaux et de poissons de la Tasmanie diffèrent radicalement de ceux du continent australien. Plus près de nous, nous trouvons dans la région méditerranéenne une flore sensiblement uniforme sur les côtes méridionales de l'Europe et celles du nord de l'Afrique, bien que ces deux régions se caractérisent par des faunes différentes. Le moins d'étendue des provinces zoologiques que des provinces botaniques, des faunes que des flores, fait naître dans l'esprit la présomption que les types végétaux sont géologiquement plus anciens que ceux des animaux supérieurs, ce que je crois effectivement. Je suis même disposé à étendre ce principe aux végétaux de structure complexe, et qu'on peut regarder comme les plus élevés et les plus parfaits du règne.

15. Les trois grandes classes de plantes, les Acotylédones, les Monocotylédones et les Dicotylédones (tant gymnospermes qu'angiospermes), sont réparties avec une certaine égalité sur la surface du globe, en tant du moins qu'il nous serait difficile de dire lequel des six continents (Europe, Asie, Afrique, Amérique du Nord, Amérique du Sud et Nouvelle-Hollande) contient le plus d'espèces

---

(1) Quoiqu'elles soient des formes peu variables, elles peuvent être et sont souvent des variétés ou des races d'une espèce qui habite des lieux plus fertiles: telles que le *Poa bulbosa*, variété très caractérisée et très stable du *Poa pratensis*, et qu'on trouve dans les sols secs et sablonneux, depuis l'Angleterre jusqu'au nord occidental de l'Inde. Dans les mêmes pays, le *Poa pratensis* type est une espèce très variable, et partout elle est en lutte, pour conquérir sa place, avec les autres Graminées.

de l'une quelconque de ces trois grandes classes. Il y a plus : la distribution de quelques-unes des grandes familles, telles que les Composées, les Légumineuses, les Graminées et quelques autres, est aussi remarquablement uniforme. Ces faits (en supposant que les espèces existantes sont nées de la variabilité) semblent indiquer que les moyens de dissémination ont triomphé des obstacles qui aujourd'hui la rendraient impossible, ou qu'ils en ont été indépendants, et que la faculté de varier appartient à peu près également à toutes ces classes, et s'exerce d'une manière continue dans les conditions les plus diverses. Je ne veux pas dire par là que toutes les classes de plantes soient également variables, mais que chacune d'elles manifeste autant d'aptitude à varier sur un continent que sur l'autre.

16. Les classes et les ordres dont l'organisation est la moins compliquée sont ceux qu'on trouve le plus largement disséminés sur le globe, c'est-à-dire qui contiennent la plus forte proportion d'espèces répandues sur de vastes espaces. C'est ainsi que les espèces d'Acotylédones sont plus largement disséminées que celles des Monocotylédones, et celles-ci plus que les espèces Dicotylédones. C'est encore par la même raison que les Thallophytes sont les plus répandues parmi les Acotylédones, les Graminées parmi les Monocotylédones, et les Chénopodiacées parmi les Dicotylédones. Cette tendance à une grande diffusion, qui caractérise les organismes les plus simples, atteint son plus haut degré dans les Acotylédones, et reste au degré le plus faible dans les Dicotylédones (1) : fait analogue à celui que nous avons déjà établi, que les organismes les plus simples sont aussi les plus variables.

17. Quoiqu'il n'arrive que rarement qu'une espèce donne naissance à des variétés identiques, dans des contrées très éloignées les unes des autres, nous voyons cependant fréquemment

---

(1) Ceci, sans doute, tient en grande partie à la difficulté que nous éprouvons de classer les Dicotylédones d'après la complexité de l'organisation ; en d'autres termes, à cause de l'impuissance où nous sommes d'estimer, au point de vue de la classification, la valeur relative de la présence ou de l'absence de certains organes qui peuvent être insignifiants dans l'ordre morphologique, et au contraire être fort importants dans l'ordre physiologique, et réciproquement.

un groupe d'espèces être représenté dans des localités très distantes entre elles par d'autres groupes de formes voisines; et si nous supposons que les individus issus d'un ancêtre commun ont pu gagner ces localités diverses, la théorie qui veut que les espèces existantes aient tiré leur origine de la variation, et que les variétés s'écartent de plus en plus de la forme du type primitif, cette théorie, disons-nous, expliquera la présence de ces groupes d'espèces congénères dans des localités éloignées les unes des autres, et dira en même temps pourquoi ces groupes de genres et d'espèces sont, dans ces diverses contrées, les représentants les uns des autres.

18. On n'a pas encore indiqué les rapports généraux qui existent entre les conditions physiques d'un pays et le nombre d'espèces qu'il contient. Tout ce qu'on a pu faire a été de reconnaître que les régions tropicales et tempérées sont plus riches que les régions polaires, et que la sécheresse continue est une condition entièrement défavorable à la vie végétale. On ne sait même pas si les climats tropicaux produisent plus d'espèces que les climats tempérés.

19. Bien que nous ne puissions pas expliquer les rapports généraux qui existent entre la végétation et les conditions physiques de deux pays qui contrastent ensemble à ce double point de vue, nous pouvons poser comme règle générale que les pays les plus riches en formes végétales sont ceux qui présentent le plus de diversité dans les conditions de chaleur, de lumière, d'humidité, et aussi dans la composition minéralogique de leur sol. Il est impossible, dans l'état actuel de nos connaissances, de mesurer le degré des fluctuations produites, dans un pays donné, par le conflit de ces conditions diverses, ni d'exprimer d'une manière intelligible leurs effets sur la variabilité des plantes et la production de formes secondaires; mais les faits qui vont suivre me semblent appuyer l'idée qu'il y a bien réellement une connexion intime entre les conditions générales dont nous venons de parler et le degré de richesse ou de diversité de la végétation.

Certaines parties de la surface du globe sont caractérisées par une remarquable uniformité de leur végétation phanérogamique. Ces contrées peuvent être couvertes d'une végétation luxuriante par le nombre des individus, mais elles sont toujours pauvres en espèces. Telles sont les régions tempérées froides et la région subarctique de l'Amérique du Nord, celles de la Terre de Feu, des îles Falkland, des Pampas de Buenos-Ayres, de la Sibérie, du nord de la Russie, de l'Irlande et de l'Écosse occidentale, des grandes plaines gangétiques et de beaucoup d'autres pays. Toutes ces régions sont caractérisées par une grande uniformité de caractères physiques, et par l'absence de ces accidents de diverse nature que nous avons considérés comme les stimulants de la variation des formes. D'un autre côté, c'est dans les pays dont la surface est la plus inégale ou la composition du sol la plus accidentée, la température la plus variable, etc., qu'on trouve, à égalité de surface, le plus grand nombre d'espèces. C'est le cas de l'Afrique australe, de plusieurs parties du Brésil et des Andes, du midi de la France, de l'Asie Mineure, de l'Espagne, de l'Algérie, du Japon et de l'Australie.

20. Les régions polaires ont reçu leur population végétale principalement des zones tempérées froides, et les espèces qui y ont émigré de ces dernières sont très variables, mais dans des limites comparativement étroites, leur variabilité portant surtout sur la taille, la couleur et la vestiture. Un grand nombre de ces plantes polaires ou de zones tempérées froides se trouvent aussi, mêlées à d'autres espèces voisines, sur les montagnes des climats tempérés chauds et même tropicaux, où il est difficile de comprendre leur transport par les agents de dissémination actuellement existants.

21. Les flores insulaires présentent plusieurs particularités intéressantes. Le nombre total de leurs espèces paraît invariablement moindre que celui d'une surface égale sur le continent ; et le nombre des espèces, relativement à celui des genres ou autres groupes plus élevés, y est aussi moins considérable. Plus une île est éloignée du continent, moins sa flore est riche en espèces ; plus elle se distingue par des caractères qui lui sont propres, plus faible aussi est la proportion des espèces relativement au nombre des genres. De plus, lorsque les îles sont très isolées, les types

génériques sont souvent ceux de pays éloignés et non ceux du continent le plus proche. C'est ainsi que les types de Sainte-Hélène et de l'île de l'Ascension se rapprochent bien plus de ceux du Cap que de ceux de l'Afrique tropicale. Les formes végétales de l'île de Kerguelen sont celles de l'Amérique australe, et non de l'Afrique ou de l'Inde. Les îles Sandwich contiennent un grand nombre de types du nord-ouest de l'Amérique, et quelques-uns de la Nouvelle-Zélande. Le Japon nous offre de même beaucoup de genres et d'espèces inconnus partout ailleurs qu'à l'est des montagnes Rocheuses de l'Amérique du Nord (1). De même encore certains genres et certaines espèces de l'Amérique, de l'Abyssinie, et même du sud de l'Afrique, se retrouvent à Madère et aux îles Canaries; et d'autres de la Terre de Feu, dans l'île de Tristan d'Acunha.

22. Il y a sous ce rapport une frappante analogie entre les flores des îles et celles des hautes chaînes de montagnes, analogie certainement due à des causes identiques. Ainsi, de même que le Japon contient des espèces qui lui sont communes avec le nord-est de l'Amérique, et qui manquent au nord-ouest de ce continent et à toute autre partie du globe, et que les Canaries et les Açores possèdent des genres américains qu'on ne trouve ni en Europe ni en Afrique, de même les hautes montagnes de Bornéo ont des représentants des genres de la Tasmanie et de l'Himalaya; l'Himalaya à son tour contient des genres et des espèces qui appartiennent aux Andes, aux montagnes Rocheuses et au Japon; et les montagnes de la colonie de Victoria et de la Tasmanie présentent un mélange de genres et d'espèces propres à la Nouvelle-Zélande, à la Terre de Feu, aux Andes et à l'Europe. Il nous est impossible d'expliquer ces analogies florales entre les îles et les montagnes autrement qu'en admettant que les espèces et les genres qui leur sont communs ont pu franchir les distances qui les séparent, à l'aide d'un état de choses qui n'existe plus aujourd'hui.

23. Il y a bien des faits intéressants à observer sur la condition

---

(1) Au moment où ces feuilles sont livrées à l'impression, je suis informé par le professeur Asa Gray que la flore du Japon et de l'Asie nord-orientale a beaucoup plus d'affinités avec celle des États-Unis septentrionaux qu'avec celle de l'Amérique à l'ouest des montagnes Rocheuses.

et la distribution des plantes introduites ou naturalisées dans un pays où elles n'existaient pas primitivement, et ces faits jetteront du jour sur l'origine de la végétation indigène de ce pays. Le plus grand nombre de ces plantes introduites sont annuelles, soit économiques, soit inutiles, et de ces plantes qui recherchent les sols nitreux. Les plantes vivaces naturalisées, arbres ou buissons, sont toujours bien moins nombreuses que les annuelles. Je ne puis trouver aucun rapport certain entre la complexité de la structure et la disposition à émigrer, et pas beaucoup non plus entre le degré de facilité avec lequel les graines sont transportées et la résistance qu'elles opposent aux causes de destruction, ni avec l'étendue de leur dissémination artificielle. Je reviendrai, du reste, sur ce sujet que j'ai déjà traité (1) à propos de la flore de l'archipel des Gallapagos, lorsque j'aurai à citer les plantes naturalisées en Australie.

24. Je me hasarde à croire que, dans l'état actuel de nos connaissances, l'étude de la végétation des îles au point de vue des particularités de leurs types génériques, d'une part, et de l'autre, de leur condition géologique, jetterait beaucoup de jour sur le problème de la distribution et de la variation des plantes. L'insuffisance de nos herbiers de la Polynésie ne m'a pas permis de pousser bien loin mes recherches sur ce sujet. Je puis cependant indiquer, comme un résultat général, que les îles en voie d'affaissement (celles qui ont été ainsi reconnues par les belles observations de M. Darwin), et qui sont désignées sous le nom d'*attolons* et caractérisées par des banquises de récifs, contiennent comparativement moins d'espèces et moins de types génériques particuliers que celles qui sont en voie de soulèvement. Ainsi, en commençant par la côte orientale de l'Afrique, je trouve que, dans l'océan Indien, les îles suivantes, marquées dans la carte de Darwin comme entourées de récifs frangés, ou ayant des volcans en activité et des contours découpés, et par conséquent dans une période de soulèvement, les Seychelles, Madagascar, Maurice, Bourbon, Ceylan, les Andaman, Nicobar et Sumatra, ont leurs flores caractérisées

---

(1) *Linnean Transactions*, 225.

par une grande diversité et de grandes particularités de types génériques; tandis que les îles indiquées comme étant en voie d'abaissement, et qui sont bordées de banquises (attolons), telles que les Maldives, les Laquedives et l'île Keeling, contiennent peu d'espèces, et que ces espèces sont les mêmes que celles des continents voisins. De même, dans l'océan Pacifique, les archipels les plus remarquables par le nombre reconnu des genres et la particularité de la flore, sont les îles Sandwich, les îles Gallapagos, Juan Fernandez, Lou-chou et Bonin, qui sont toutes des îles en voie de soulèvement, et ont, la plupart, des volcans en activité; celles, au contraire, dont la flore offre le moins de particularités dans leur population végétale, sont les îles de la Société et les îles Fidgi, qui sont précisément en voie d'abaissement.

Il ne faut cependant pas attacher trop d'importance à ces faits, puisque les Nouvelles-Hébrides et la Nouvelle-Calédonie, qui sont très rapprochées, et qui toutes deux offrent beaucoup de traits particuliers dans leur végétation, sont dans des conditions géologiques opposées, les Hébrides se soulevant et la Nouvelle-Calédonie s'affaissant; et que le groupe d'îles des Amis (1) et celui des îles Fidgi, également rapprochés et possédant une végétation semblable, sont aussi désignés comme étant dans des conditions géologiques opposées. D'un autre côté, sur cet immense groupe d'îles qui comprend le bas Archipel et les îles de la Société, et s'étend sur plus de 2000 milles géographiques, je n'observe qu'un seul point qui s'élève, l'île Elisabeth (2), simple parcelle de terre, mais qui est le seul habitat connu d'un des genres les plus remarquables de la famille des Composées, le genre *Fitchia*.

---

(1) Je remarque une grande différence entre la flore des Nouvelles-Hébrides et de la Nouvelle-Calédonie, et celle des îles Fidgi et des îles qui les avoisinent à l'est : dans la première, les types de la Nouvelle-Zélande et de l'Australie abondent ; dans la seconde, tous les types sont de l'Inde. Les différences entre les flores de Samoa, Tonga, Tahiti et celles de l'Inde, sont dans les espèces et non dans les genres ; beaucoup d'espèces sont d'ailleurs communes à ces dernières îles.

(2) M. Darwin a laissé de côté l'île Aurore (du même groupe), à cause de l'incertitude où l'on est à son égard ; on peut cependant penser que les conditions dans lesquelles elle se trouve sont semblables à celles de l'île Elisabeth. D'après une liste communiquée par M. Dana, elle ne paraît pas contenir de plantes qui lui soient particulières.

25. Parmi les faits qui précèdent il en est plusieurs dans lesquels les causes naturelles ordinaires ne peuvent pas expliquer les migrations des plantes à travers des obstacles tels que les mers, les déserts, les chaînes de montagnes; il y a plus : quelques-uns de ces faits contredisent l'hypothèse qui voudrait que les espèces actuellement vivantes aient été créées postérieurement à l'établissement des climats tels qu'ils sont aujourd'hui, et à la configuration présente de la surface terrestre. Ils ne permettent pas davantage d'attribuer leur dispersion sur le globe aux moyens de transport aujourd'hui en activité, tels que les fleuves, les courants marins, le vent, les animaux, etc.

Des pays très analogues par la nature de leur sol et par leurs climats, et même situés dans les conditions géographiques les plus favorables pour se transmettre réciproquement leurs plantes, ne font généralement pas ces échanges. Nous ne pouvons, par les causes connues, expliquer pourquoi il n'y a pas plus de deux cent Phanérogames qui soient communes à la Nouvelle-Zélande et à l'Australie, et encore moins pourquoi les espèces et les genres d'Australie les plus communs, les plus riches et les plus répandus sur ce continent, tels que les *Casuarina*, les *Eucalyptus*, les *Acacia*, les *Boronia*, les *Helichrysum*, les *Melaleuca*, etc., toutes les Légumineuses australiennes (y compris un genre et une espèce d'Europe), manquent totalement à la Nouvelle-Zélande. Comment expliquer encore par les causes actuelles de dissémination ce fait si remarquable de l'existence, en Australie, d'un grand nombre de plantes phanérogames, tout à fait caractéristiques de la péninsule de l'Inde, tandis que l'on n'a jamais rencontré dans l'Inde une seule plante essentiellement australienne? Bien moins encore expliquera-t-on par les causes actuelles la présence d'espèces européennes et antarctiques sur les montagnes de la Tasmanie et de la colonie de Victoria, comme aussi l'apparition de genres tasmaniens sur les hautes montagnes isolées de Kina-Balou, dans l'île de Bornéo.

Ces faits, et beaucoup d'autres semblables, ont appelé l'attention sur deux genres de causes, qu'on peut supposer avoir eu toutes deux un effet puissant sur la distribution des plantes; ce sont les changements de climats et les changements de situations relatives et d'altitudes des diverses contrées de la terre.

26. De tous ces éléments modificateurs, celui qui s'applique le plus directement aux anomalies de la distribution géographique des végétaux est l'humidité générale du climat, qui permet à certaines espèces de s'avancer jusque sous des latitudes où, sans cette condition, elles ne résisteraient pas aux excès de la température. Dans ma *Flore antarctique*, j'ai fait voir que les formes tropicales s'avancent plus loin dans les régions froides et humides, où le climat a une certaine uniformité, que dans les régions de mêmes latitudes, mais à climat sec et extrême ; et réciproquement, que les formes caractéristiques des zones tempérées se rapprochent plus de l'équateur, dans les régions tropicales humides et à climat égal, que dans celles où à une grande chaleur s'ajoute une grande sécheresse, et c'est par ce principe que j'ai expliqué la présence de Fougères arborescentes, d'Orchidées épiphytes, de Myrtacées, etc., sous les hautes latitudes de l'hémisphère austral, où les climats tempérés sont à la fois humides et uniformes. J'ai aussi fait voir combien cet effet d'un climat humide sur la distribution des plantes est frappant dans les montagnes du nord de l'Inde, où les formes toutes tropicales des Lauriers, des Figuiers, des Bambous et de beaucoup d'autres genres, s'élèvent sur les flancs des montagnes extratropicales du Bengale et de Sikkim jusqu'à la hauteur considérable de 9000 pieds (près de 3000 mètres), grâce à l'extrême humidité atmosphérique de ces lieux ; et comment, pour la même raison, des genres de pays tempérés, tels que des *Quercus*, *Salix*, *Rosa*, *Pinus*, *Prunus*, *Camellia*, *Rubus*, *Kadsura*, *Fragaria*, *Æsculus*, etc., descendent de ces montagnes, et arrivent au niveau de la mer jusque sous le 25^e degré de latitude. Dans une région tropicale, les effets combinés de l'humidité et d'une température uniforme sur l'extension de l'habitat des espèces équivaut souvent à l'effet que produiraient sur ces mêmes espèces une élévation ou un abaissement de 5000 pieds (1600 mètres),

et c'est là déjà un élément très important dans nos spéculations sur l'extension comparative des espèces dans le temps présent et dans les temps passés. Mais si nous ajoutons à cet effet de l'humidité du climat cet autre fait que, pour l'Himalaya, la largeur verticale de la zone occupée par chaque espèce phanérogame, qu'elle soit tropicale, tempérée ou alpine, est, en moyenne, de 4000 pieds (1300 mètres), ce qui donne une différence de 12 degrés (Fahrenheit) de température entre les deux limites, nous arrivons sans peine à comprendre comment une élévation de quelques milliers de pieds pourra, dans de certaines conditions climatériques, suffire pour étendre, sur plus de 25 degrés de latitude, l'habitat d'une espèce, qui sans cela serait très localisée, et comment une chaîne de montagnes, relativement peu élevée, qui traverserait l'équateur, pourrait, jointe à l'humidité générale du climat, servir de pont aux plantes des zones tempérées pour passer d'un hémisphère dans l'autre.

27. Pour donner une explication plus complète de la distribution des genres et des espèces en habitats, je reprendrai les arguments que j'ai développés dans mon *Essai de la Flore de la Nouvelle-Zélande*, et qui reposent sur la preuve géologique, donnée en premier lieu par sir Charles Lyell, que certaines espèces d'animaux ont survécu à de grandes révolutions qui ont changé les sites respectifs de la terre et des mers. Cette doctrine, que, dans cet *Essai*, j'ai tâché d'étendre aux végétaux par l'étude des espèces actuellement vivantes de l'hémisphère austral, a acquis, j'ose le dire, un nouveau degré de probabilité par les faits géologiques que j'exposerai plus loin, et qui me semblent démontrer que beaucoup de familles et de genres de plantes aujourd'hui vivantes, et de la structure la plus élevée, existaient déjà pendant les périodes éocène et crétacée, et qu'ils ont survécu à de profonds bouleversements de la surface terrestre et à des changements non moins grands de climat, sous les latitudes moyennes et tempérées du globe.

28. M. Darwin a beaucoup étendu, dans un autre sens, cet aperçu de l'ancienneté d'un grand nombre d'espèces européennes, et de la propriété qu'elles ont eue de conserver leurs facies, sans modi-

fication, à travers les migrations les plus éloignées, par sa théorie de l'invasion simultanée de la température glaciale dans les deux hémisphères, d'où est résulté un refroidissement de la zone tropicale. Il admet que, par suite de cette condition de la surface du globe, les plantes des zones tempérées des deux hémisphères se sont acheminées les unes vers les autres en se rapprochant de l'équateur, et ont fini par se trouver presque toutes enfermées entre les tropiques, d'où, plus tard, le retour de la température à son état normal les aurait refoulées sur les montagnes des pays tropicaux, ainsi que sous les latitudes plus élevées où nous les trouvons presque toutes aujourd'hui.

Je me suis déjà prévalu, dans mon *Essai de la Flore de la Nouvelle-Zélande*, de l'hypothèse d'une période glaciale australe, pour expliquer comment on trouve des espèces antarctiques sur les montagnes de l'Australie, de la Tasmanie et de la Nouvelle-Zélande; et s'il y avait une preuve aussi évidente du refroidissement proportionnel des régions intertropicales que nous l'avons d'une température glaciale dans les zones tempérées, cela suffirait amplement pour expliquer la présence d'espèces arctiques et européennes dans les régions froides et tempérées de l'hémisphère austral, et celle d'espèces propres aux zones tempérées des deux hémisphères sur les montagnes tropicales intermédiaires entre ces deux zones. D'un autre côté, nous avons une certitude suffisante que beaucoup de familles, considérées aujourd'hui comme tropicales, ont habité la zone tempérée du nord avant l'époque glaciale, et il est difficile de concevoir comment ces familles auraient survécu à un refroidissement général de la température tel, que les plantes des climats tempérés auraient été contraintes d'atteindre l'équateur sous toutes les longitudes. Il est évident, en effet, qu'un aussi grand abaissement de la température aurait dû faire périr les familles tropicales, et il n'est pas possible d'admettre qu'elles aient été créées de nouveau, quand la période glaciale a pris fin (1).

---

(1) La question de l'état de la température moyenne du globe pendant des périodes géologiques comparativement récentes augmente chaque année d'importance quant au problème de la distribution des plantes. Les géologues ne

29. Il reste donc à examiner si, en supposant les époques glaciales des hémisphères nord et sud contemporaines, les rapports de la terre et de la mer n'ont pas été tels que certains méridiens aient pu conserver la température tropicale près de l'équateur, et, par là, permettre aux espèces de la zone torride de s'y conserver. On arrive à comprendre la possibilité du fait en supposant deux grandes masses de terre situées à chaque pôle, se rejoignant sous l'équateur, et formant un continent à la fois septentrional et méridional, tandis qu'une troisième masse, entièrement équatoriale par ses latitudes, se trouverait sur les méridiens opposés. Si le premier continent était traversé, dans le sens des méridiens, par une chaîne de montagnes, et disposé de telle manière que les courants polaires de l'Océan balayassent ses deux côtes en portant leurs eaux vers l'équateur, son climat, sous les latitudes correspondantes, se trouverait plus tempéré que celui de la masse de terre opposée, dont le climat resterait celui des tropiques, et serait à la fois insulaire et humide.

30. L'hypothèse que d'anciennes chaînes de montagnes ont procuré aux plantes des moyens de migration, en établissant la communication entre des pays maintenant séparés par les mers ou les déserts, découle de faits géologiques qui attestent les changements extraordinaires qui se sont effectués dans les niveaux relatifs des diverses parties de la surface terrestre, depuis l'apparition des formes animales et végétales actuellement existantes. Dans ma *Flore antarctique* j'ai suggéré, comme une hypothèse admissible, que la présence de tant de plantes arctiques améri-

---

s'accordent sur ce point ni entre eux, ni avec les physiciens. Lyell (*Principles*, édit. 9^e, chap. VII) attribue la période glaciale à une disposition telle de la terre et de l'eau qu'elle suffisait pour refroidir les zones tempérées, et, par là, abaisser la température moyenne du globe. Une autre hypothèse est celle-ci : il y aurait eu un refroidissement général tout à fait indépendant d'aucun changement matériel dans les rapports actuels de la mer et de la terre, et qui aurait amené la période glaciale. Enfin, d'autres théoristes avancent qu'il n'est pas nécessaire de faire intervenir un grand changement dans les dispositions respectives de la terre et de la mer pour amener un refroidissement de notre hémisphère, et qu'il n'en résulterait pas nécessairement un abaissement général de la température du globe.

caines dans l'Amérique antarctique pouvait s'expliquer par la supposition, qu'à une époque ancienne, la portion isthmique, aujourd'hui déprimée, de la chaîne des Andes était assez élevée pour permettre aux plantes des zones septentrionales de passer dans celles de l'hémisphère du sud (1). Il y a de même dans la distribution des espèces asiatiques, celles par exemple qui sont communes à l'Himalaya et aux îles de la Malaisie, à l'Australie et au Japon, des faits qui s'accommoderaient parfaitement à une hypothèse toute semblable. Nous avons quelques faibles preuves de la submersion des terres australes dans ce fait que, sous les méridiens de l'Australie et du Japon, la côte nord-ouest de l'Australie s'abaisse, ainsi que l'archipel des Louisiades qui lui fait face au nord ; qu'ensuite, en approchant de l'équateur, le groupe des îles de la Nouvelle-Irlande et les îles Carolines, situées par 7 degrés de latitude nord, s'abaissent de même. Mais, après cela, nous trouvons en voie de soulèvement, sous le 15^e degré de latitude nord, les îles Mariannes, dont la flore nous est complétement inconnue ; sous le 27^e, les îles Bonin, qui se soulèvent aussi ; sous le 30^e degré, le Japon, qui a, avec ces dernières, des affinités botaniques bien connues.

M. Darwin oppose à ces arguments, comme à ceux que nous avons présentés en parlant des îles de l'océan Pacifique, que toutes ces aires botaniques en voie d'affaissement sont des îles volcaniques, sur lesquelles on ne trouve pas de traces d'anciens rochers ; mais je ne vois pas que cela infirme mon hypothèse, car un grand nombre des montagnes les plus élevées de l'archipel malais, de la Nouvelle-Zélande et des îles du Pacifique, sont des volcans, quelques-uns même en activité, et dont plusieurs atteignent jusqu'à 10 000 à 14 000 pieds (de 3000 à 4600 mètres) de hauteur, tandis que les parties basses de quelques-unes de ces îles sont formées de rochers non volcaniques et datant d'époques très différentes.

---

(1) L'extension de tant d'espèces, qui, partant des montagnes Rocheuses, s'avancent, à l'aide des Cordillères, jusqu'à la Terre de Feu, est un fait remarquable quand on examine quelle grande interruption existe entre les andes de la Nouvelle-Grenade et celles de Mexico, et combien peu les pays intermédiaires peuvent offrir asile aux plantes de climats froids. Que cette dépression de la chaîne de montagnes ait eu un puissant effet, soit pour arrêter l'extension des espèces qui se sont montrées depuis, soit pour détruire, par le changement de climat qui en a été la conséquence, des espèces communes au nord et au sud, c'est ce qui est démontré par ce fait qu'un certain nombre de plantes de la Terre de Feu et du Chili méridional s'avancent au nord jusqu'aux bords du golfe du Mexique, en qualité de plantes alpines, mais n'habitent pas les andes du Mexique, tandis que beaucoup d'espèces du nord s'avancent jusque dans les andes du Mexique, sans traverser la dépression intermédiaire, et reparaissent dans les andes de la Bolivie.

Sur les phénomènes généraux de la distribution des plantes dans le temps.

Un troisième ordre de faits relatifs à l'antiquité des formes végétales et des types d'organisation sur le globe nous est fourni par les végétaux fossiles. Les principaux d'entre ces faits sont les suivants :

31. La flore la plus ancienne dont nous sachions quelque chose est celle de la période carbonifère. Nous avons, il est vrai, des vestiges de plantes ayant appartenu à une végétation antérieure, mais elles ne diffèrent par rien de bien important de celles de cette époque.

Les types bien reconnus de la végétation houillère peuvent être désignés en quelques mots. C'étaient :

1° Des *Fougères*, presque entièrement semblables à leurs analogues actuels, et même dont quelques-unes peuvent être rapportées avec certitude, sinon à des espèces, du moins à des genres aujourd'hui vivants.

2° Des *Lycopodiacées*, ayant tous les caractères essentiels de celles de notre temps, quoique d'une taille plus haute, et différant spécifiquement et peut-être même génériquement de nos Lycopodiacées actuelles, mais ayant toute leur structure dans les organes reproducteurs et la composition de leurs tissus.

3° Des *Conifères*. La preuve de l'existence de cette famille dans la période carbonifère est tirée principalement des caractères anatomiques du bois d'arbres dicotylédonés très communs dans le charbon, et qui paraît absolument identique, dans ce que sa structure a de plus essentiel, avec celui de nos Conifères actuelles. Il faut ajouter à ceci que, selon toute probabilité, le *Trigonocarpon* et le *Nœggerathia* étaient des végétaux gymnospermes, voisins du *Salisburia*. Cependant il est bon de ne pas perdre de vue que jusqu'ici on n'a point trouvé de cônes de Conifères dans la formation houillère.

4° Des *Cycadées*. Quelques fragments de bois ayant une frappante ressemblance, par ses caractères anatomiques, avec celui de nos Cycadées actuelles, ont été pareillement découverts dans les couches de charbon.

Quant aux *Calamites*, *Calamondendron*, **Halonia**, *Anabathra*, etc., comme on n'en connaît pas encore la fructification, il n'y a rien de certain à conclure relativement à leurs affinités immédiates. Tout ce qu'on en peut dire, c'est que ces divers végétaux paraissent avoir de l'analogie avec les Fougères, les Lycopodiacées et les Gymno-spermes; mais c'est à peine si l'on peut soupçonner les affinités du *Volkmannia*, de l'*Antholithes* et de quelques autres genres, qu'on a rapportés, avec plus ou moins de probabilité, aux Dicotylédones angiospermes (1).

La flore permienne est, par le plus grand nombre de ses espèces, presque entièrement distincte de celle de l'époque houillère, mais beaucoup de ses genres sont les mêmes. Les types prédominants sont des Dicotylédones gymnospermes, particulièrement des Cycadées, et beaucoup de Fougères arborescentes.

Le nouveau grès rouge, ou groupe du trias, offre des plantes plus analogues à celles de l'oolithe qu'à celles de l'époque houillère, quoiqu'elles aient encore beaucoup de points de ressemblance avec celles-ci. Le *Voltzia*, genre remarquable de Conifères, paraît appartenir en propre à cette période.

De nombreuses espèces de Cycadées ont été trouvées dans le lias, avec différentes Conifères et beaucoup de Fougères. On n'y a pas encore découvert d'autres plantes, appartenant soit aux Dicotylédones, soit aux Monocotylédones, mais il est difficile de croire que ces plantes n'existaient pas à une époque où des insectes xylophages et herbivores, très analogues à ceux d'aujourd'hui, étaient extrêmement nombreux, comme l'ont prouvé les recherches de MM. Brodie et Westwood (1).

---

(1) Voyez le *Quarterly Journal* de la Société géologique, mai 1854.

L'oolithe contient de nombreuses formes de Cycadées, de Conifères et de Fougères, et aussi un plus grand nombre d'espèces d'insectes herbivores; de plus, les végétaux monocotylédonés témoignent ici de leur présence par les *Podocarya* et autres plantes pandaniformes. Un cône de Pin a été trouvé dans le terrain de Purbeck, et un autre d'*Araucaria* dans les couches inférieures de l'oolithe du Somersetshire.

Dans le groupe crétacé apparaissent des Dicotylédones d'une organisation élevée. Le docteur Debey, d'Aix-la-Chapelle, en énumère un grand nombre (2), et, parmi elles, une espèce de *Juglans*, genre que la structure de ses organes floraux place très haut dans la série végétale, et dont les affinités sont très complexes (3).

---

(1) Ces insectes appartiennent en partie à des genres européens actuels, tels que *Elater*, *Gryllus*, *Hemerobius*, *Ephemera*, *Libellula*, *Panorpa* et *Carabus*. De toutes les familles remarquables de plantes, les Cycadées, les Fougères, les Conifères, les Lycopodiacées, sont peut-être celles qui sont le moins attaquées par les insectes; aussi concevrait-on difficilement que les insectes ci-dessus dénommés aient pu s'accommoder d'une nourriture qui aurait été presque exclusivement fournie par ces sortes de plantes.

(2) *Quartely Journ. Geol. Soc.*, VII, pt I, misc., p. 110.

(3) Le professeur Oswald Heer, de Zurich, dans un intéressant opuscule (*Quelques mots sur les Noyers*, dans la *Bibl. univ. de Genève*, sept. 1850), pense que, d'après sa présence dans les premières périodes géologiques, le genre *Juglans* doit être un type inférieur de la classe des Dicotylédones à laquelle il appartient. Le rang des *Juglans* n'est pas encore fixé dans l'état actuel de notre classification des familles dicotylédones, car ils offrent autant de traits caractéristiques propres à les faire classer avec les Térébinthacées, qui sont dans une série supérieure, qu'avec les Cupulifères, qui sont dans une série inférieure. Si les raisons qui nous font classer ainsi ces deux familles reposaient sur des caractères d'une valeur relative indiscutable, la manière de voir de M. Oswald Heer pourrait être admise ; mais le système de classification qui sépare ces deux familles est purement artificiel, ce qui, à défaut d'autres preuves, serait suffisamment établi par la structure de toutes les Juglandées, structure qui les place d'une manière absolue entre les Térébinthacées et les Cupulifères, qu'elles réunissent en un seul groupe naturel, où se montre, comme dans beaucoup d'autres, le passage graduel d'une grande complexité de structure florale à une grande simplicité.

C'est aussi pendant la période crétacée que les *Chara* se montrent pour la première fois, et leur structure ne paraît différer en rien de celle des Characées de l'époque présente.

Les couches tertiaires offrent de grands assemblages de plantes, où l'on retrouve un si grand nombre de genres et de familles actuels, qu'on ne peut guère douter que même la flore la plus ancienne de cette période n'ait été aussi variée et aussi riche que la nôtre. Dans les couches éocènes les plus profondes on rencontre des Anonacées, des *Nipa,* des *Acacia* et des Cucurbitacées (1).

Dans les sables de Bagshot on a trouvé du bois silicifié qu'on peut, presque en toute certitude, rapporter au genre *Banksia*, et qui, dans le fait, se distingue à peine, par sa structure anatomique, des bois fossiles et récents de *Banksia* de l'Australie (2).

Dans les lignites des périodes éocène et miocène, on a trouvé des vestiges de Palmiers à feuilles flabelliformes, de Conifères et de différentes espèces de Dicotylédones qu'on croit pouvoir rapporter aux Myricées, aux Laurinées et aux Platanées. Wesel et Weber ont décrit une flore riche et variée tirée des lignites des bords du Rhin, et représentant de nombreuses familles qui ne sont plus associées dans la flore actuellement vivante, et qui contient quelques-uns des genres les plus caractéristiques de l'Australie, de l'Afrique australe, de l'Amérique, de l'Inde et de l'Europe (3).

---

(1) Je n'affirme pas que tous ces genres soient bien ceux que nous supposons ; mais, qu'ils aient été bien reconnus ou non, ils peuvent toujours servir à démontrer que des plantes aussi variées et aussi développées ont existé alors, et sont encore représentées de nos jours.

(2) Je dois la connaissance de ce fait à feu Robert Brown, et j'ai pu observer moi-même ces échantillons, qui sont opalisés. Rob. Brown avait la certitude que ce bois avait été bien véritablement déterré près de Staines ; sa ressemblance si parfaite avec le bois opalisé des Banksia de la Tasmanie nous avait, dans le premier moment, fait douter, lui et moi, de son origine anglaise.

(3) Voyez un extrait, accompagné de bons témoignages, par C. F. Bunbury, esq., dans le *Quart. Journ. Geol. Soc.*, XV, misc. 3. Parmi les genres de l'Australie qui y sont mentionnés se trouvent les suivants : *Eucalyptus*, *Casuarina*, *Leptomeria*, *Templetonia*, *Banksia*, *Dryandra* et *Hakea*. Je ne suis pas en mesure de prouver que ces identifications de genres soient erronées, et qu'il

Neuf cents espèces de Dicotylédones (1), paraissant toutes différentes des espèces actuelles, ont été observées à Œningen et ailleurs, en Allemagne, en Suisse, en Toscane (2), dans les couches des terrains miocènes et dans la molasse. On les a rapportées, avec plus ou moins de probabilité, aux Palmiers flabellifrondes, aux Peupliers (trois espèces), aux Laurinées, aux genres *Ceratonia*, *Acacia*, *Tamarindus*, *Banksia*, *Embothrium*, *Grevillea*, *Cupressus*, tous arbres à feuilles persistantes, à diverses espèces de *Juglans*, dont une ressemble au *J. acuminata* du nord de l'Amérique, une autre au Noyer commun d'Europe et d'Asie, une troisième au *J. cinerea* du nord de l'Amérique; ainsi qu'à une espèce de faux Noyer, voisine du *Carya alba* (genre maintenant propre à l'Amérique), et à un *Pterocarya*, qui semble avoir la plus grande affinité avec le *P. caucasica*.

---

faille dorénavant abandonner l'idée que des vestiges de la végétation australienne existent dans les houilles de l'Europe ; mais je fais observer qu'aucun des genres sus-dénommés n'a été reconnu d'une manière tout à fait satisfaisante.

(1) O. Heer, *Sur les charbons feuilletés de Durnten et Utznach*, dans les *Mém. Soc. helv. sc. nat.*, 1857 ; *Bibl. univers.*, Genève, août 1858.

(2) Pendant l'impression de ces feuilles, j'ai reçu de mon ami, M. De Candolle, un mémoire très intéressant, par MM. Gaudin et le marquis Strozzi, sur les plantes tertiaires fossiles de la Toscane, dans lequel sont décrits quelques-uns des genres dont nous avons parlé ici. Le professeur O. Heer fait remonter la formation de ces terrains de la Toscane à une période intermédiaire entre celles de la formation des terrains d'Utznach et d'Œningen. Les plantes les plus importantes dont on y donne la description sont : des Conifères, 6 espèces ; *Salix*, 2 ; *Liquidambar*, 1 ; *Alnus*, 1 ; *Carpinus*, 1 ; *Populus*, 1 ; *Fagus*, 1 ; *Quercus*, 1 ; *Ulmus*, 2 ; *Planera*, 1 ; *Ficus*, 1 ; *Platanus*, 1 ; *Oreodaphne*, 1 ; *Laurus*, 2 ; *Persea*, 1 ; *Acer*, 2 ; *Vitis*, 1 ; *Juglans*, 4 ; *Carya*, 1 ; *Pterocarya*, 1. Il y a en tout 49 espèces éteintes, dont 46 sont rapportées sans hésitation aux genres actuels, et dans presque tous ces cas l'identification n'est établie que sur des empreintes de feuilles très imparfaites. Sans mettre en doute la bonne foi ou le savoir des auteurs de cet intéressant mémoire, je ne puis m'empêcher de protester contre une méthode qui consiste à présenter de simples suppositions comme des faits scientifiques démontrés. Comment admettre, par exemple, que des empreintes qu'on suppose être celles de Champignons puissent être rapportées avec certitude à des *Sphæria*, ou celles de feuilles pinnées à des *Sapindus*, ou de simples fragments de feuilles aux espèces actuelles de Laurinées, de Figuiers et de Vignes?

Le soulèvement des Alpes a été postérieur à cette période, et, dans les dépôts d'Europe qui ont immédiatement suivi ce grand phénomène, en Suisse par exemple (à Durnten et à Utznach), on trouve des vestiges reconnaissables d'espèces la plupart encore existantes, telles que l'Épicéa, le Mélèze, le Pin d'Écosse, le Bouleau, un Noisetier (différent de l'espèce actuelle), le *Scirpus lacustris*, le *Phragmites communis* et le *Menyanthes trifoliata.*

L'époque glaciale est venue ensuite, et soit pendant sa durée, soit depuis qu'elle a cessé, il n'y a probablement eu que peu ou point de changements dans les caractères génériques de la végétation du globe.

32. Tels sont les faits essentiels qu'on regarde comme suffisamment établis dans la paléontologie végétale. Tels qu'ils sont, ils n'ont qu'une faible importance en comparaison de ceux qu'offre le règne animal, même en supposant qu'ils aient été bien observés, ce qui n'est nullement certain. En les appliquant théoriquement à la question de la création et de la distribution des plantes, ce qui en ressort le plus visiblement, c'est d'abord l'impossibilité de reconnaître une concordance quelconque entre l'apparition successive des formes végétales et la complexité de structure, ou les degrés de spécialisation des organes qui nous ont servi à construire nos systèmes de classification. Ce que nous y voyons encore, c'est que les Cryptogames les plus anciennes qu'il nous soit possible de reconnaître, non-seulement appartenaient aux familles les plus élevées en organisation dans cet embranchement, mais encore que leurs organes de végétation étaient plus compliqués et plus spécialisés que ceux de leurs similaires de l'époque actuelle. Ces faits nous montrent aussi que la reproduction par un embryon dicotylédoné et la formation de tiges ligneuses exogènes, ayant le tissu le plus spécialisé et le plus parfait que nous connaissions, celles des Conifères avec leurs fibres ponctuées (1), doivent avoir précédé la reproduction par un

---

(1) La question si controversée de la véritable place des plantes gymnospermes dans le système naturel prend un aspect nouveau dans l'hypothèse de la formation des espèces par des évolutions successives. Dans la hâte que l'on a mise à faire imprimer les importantes découvertes faites récemment sur la fécondation et l'embryogénie, relativement à la classification générale, on a tout

embryon monocotylédoné et la formation de tiges endogènes, ce qui contredit de la manière la plus formelle la doctrine du perfectionnement successif des êtres, à moins qu'on ne veuille supposer que ces débris fossiles, tout anciens qu'ils sont, appartiennent à une époque bien plus éloignée de l'origine même de la végétation que de la période actuelle. A cette supposition il faudrait encore en ajouter une autre, celle qu'il aurait existé, à cette époque, des types de Lycopodiacées, et de beaucoup d'autres familles, aussi peu développés et aussi simples d'organisation que ceux qui vivent aujourd'hui.

33. Un autre ordre de faits, qui semblent bien établis, est celui de l'existence simultanée, en Europe, à une époque géologique comparativement récente, de genres qui sont aujourd'hui répartis entre les cinq grands continents et que l'on regarde comme caractéristiques de chacun d'eux, ainsi que la très grande affinité, pour ne pas dire l'identité parfaite, de quelques-unes de leurs espèces avec les espèces actuellement vivantes. Les changements qui se sont effectués dans les niveaux et les contours des différentes parties de la surface terrestre, depuis la période crétacée, ou même depuis celle qui a précédé le soulèvement des Alpes, impliquent de profondes altérations dans les rapports de la terre et de la mer, ainsi que dans les climats, et c'est, sans nul doute, par suite de ces altérations que les *Araucaria*, qui jadis peuplaient l'Angleterre, ont disparu de l'hémisphère septentrional tout entier, et que des genres communs en Europe, à l'époque du soulèvement des Alpes, se trouvent aujourd'hui exclusivement confinés en Australie.

Des faits de cette importance, et qui se dressent devant nous dès le début de nos études de paléontologie végétale, nous entraînent

---

à fait perdu de vue les faits déjà connus, concernant le développement de la tige et la structure de la fleur et des organes reproducteurs dans les végétaux gymnospermes, dont on a méconnu l'importance à ce point de vue. Or, si l'examen des doctrines de la progression et de la variation conduit à une meilleure appréciation de la valeur comparative des caractères offerts par ces organes, il importe peu, dans l'état actuel de la science, que ces doctrines soient acceptées ou rejetées.

à conclure que la distribution des plantes sur le globe est un problème d'une prodigieuse complexité, et font naître en nous l'idée que les bouleversements de la surface de notre planète, en vertu desquels les continents sont alternativement remplacés par les mers et les mers par les continents, les plaines par des chaînes de montagnes, etc., ne sont que d'insignifiantes mesures du temps, comparativement à la durée de certains genres actuels et peut-être aussi de certaines espèces, car il en est qui semblent avoir survécu à la lente submersion des continents.

34. De tous ces aperçus, que suggèrent des faits bien constatés, nous pouvons déduire les probabilités suivantes :

1° Que les principales familles de plantes qui ont habité le globe, pendant et après la période paléozoïque, existent encore aujourd'hui, et qu'elles ont, en tant que familles, survécu à toutes les révolutions géologiques survenues depuis.

2° Que de ces types de familles, quelques-uns ont été transportés ou ont émigré d'un hémisphère à l'autre.

3° Qu'il n'est pas déraisonnable de penser qu'un jour on aura la preuve que toutes les espèces actuellement existantes sont descendues généalogiquement d'un plus petit nombre d'espèces antérieures ; que leurs différences sont le fait de la variation des individus, et que s'il nous est possible aujourd'hui de les distinguer spécifiquement, cela tient à la destruction de beaucoup de formes intermédiaires.

4° Enfin, que si les espèces sont généralement les groupes les mieux circonscrits du règne végétal, ceux qu'il est le plus facile de reconnaître et de définir (on pourrait les comparer aux feuilles de l'arbre généalogique de la famille), cela peut tenir à ce que la tendance à varier y est tenue en échec, soit par la facilité avec laquelle une variété quelconque se croise avec une autre variété de même espèce, soit par la permanence temporaire des conditions physiques ambiantes, soit enfin à ce que, parmi le grand nombre de graines produites par chaque individu, celles-là seulement germent ou se développent qui sont suffisamment appropriées à ces conditions physiques. Il ne faut pas oublier d'ailleurs que, chez beaucoup de plantes vivaces, un semblant de stabilité vient de ce que les individus peuvent durer fort longtemps et survivre à de nombreuses générations d'autres espèces (annuelles principalement) (1), générations dont quelques-unes peuvent présenter des caractères particuliers et qui n'existaient pas chez l'ancêtre commun dont elles sont provenues.

35. On remarquera que, dans toute l'argumentation qui précède, je n'ai fait aucune allusion à la question de l'origine première des familles dont nous trouvons les traces dans les formations géologiques les plus anciennes, non plus qu'à celle de la vie végétale considérée abstractivement, car je regarde de tels sujets comme ne pouvant, dans l'état actuel de nos connaissances, recevoir aucune lumière de la botanique. Envisagée au point de vue de la classification, l'histoire géologique des plantes n'est pas favorable à la théorie du développement progressif, tant parce que les types les plus anciens qui aient été reconnus ont déjà une organisation complexe et très élevée (2), que parce qu'on n'a jamais trouvé de plante fossile qui pût donner lieu à supposer, avec quelque probabilité, l'existence, aux époques géologiques, d'une classe ou même d'une simple famille autre que celles qui existent encore aujourd'hui, ou même qui soit intermédiaire, par sa structure, à nos classes et à nos familles actuelles (3).

---

(1) Il est bon de ne pas perdre de vue que nos appréciations du degré de variabilité des diverses plantes sont presque toujours erronées. Nous supposons volontiers que les plantes annuelles sont plus disposées à varier que les vivaces, exagérant très probablement leur tendance relative à le faire; car, dans la courte expérience d'une seule vie d'homme, nous pouvons étudier plusieurs générations d'une même plante annuelle dans des conditions physiques diversement combinées, tandis que ce même laps de temps ne nous permet d'embrasser qu'une faible fraction de la durée individuelle de beaucoup de plantes vivaces. Il a été aussi bien démontré par Bentham (dans ses Notes sur la flore anglaise, lues en 1858 devant la Société linnéenne) qu'on accorde une apparence de stabilité à beaucoup de variétés vivaces, par l'unique raison qu'elles se propagent de rejets et de drageons. C'est, par exemple, le cas des Ronces (*Rubus*), qui ne se reproduisent que rarement par graines, mais dont un seul individu peut couvrir de ses drageons, qui deviennent autant d'individus séparés, un grand espace de terre.

(2) J'ai dit ailleurs que je trouve peu importantes les preuves de l'existence des Algues à une époque antérieure à celle des Cryptogames vasculaires.

(3) Il ne faudrait pas croire qu'en écrivant ces mots, je doute le moins du

Les investigations futures pourront nous révéler la véritable histoire de ces végétaux inconnus dont les restes abondent dans nos collections, et nous y faire découvrir des types d'organisation nouveaux et inattendus, établissant la probabilité ou la certitude d'un développement progressif; mais, quant à présent, ce qu'il y a de plus certain, c'est que les faits constatés dans la paléontologie végétale ne nous font pas faire un pas vers une conception satisfaisante de l'origine première des familles naturelles.

Prenons les Conifères pour exemple. Quel que soit le rang que les classificateurs leur assignent dans leurs systèmes, leur apparition sur le globe avant les Monocotylédones et beaucoup de Dicotylédones, est un fait entièrement incompatible avec l'idée d'un développement progressif, dans le sens scientifique du mot. Arguer, au contraire, de l'antiquité relative de leur apparition pour les classer dans les degrés inférieurs du système, ne serait rien de plus qu'une pétition de principe.

N'oublions pas, du reste, qu'en botanique nous ne savons pas encore ce qu'on doit entendre par cette expression : le développement progressif. Nous ignorons à peu près complétement ce qui constitue la supériorité ou l'infériorité d'un organisme végétal, au delà des relations que nous exprimons par les mots *Dicotylédones*, *Monocotylédones*, et *Acotylédones*. Dans ce dernier embranchement, nous classons, avec une certaine apparence de raison, les Thallogènes au-dessous des Acrogènes, les Mousses au-dessous des Fougères et de leurs analogues; mais là s'arrête ce que nous savons des degrés relatifs de supériorité. Nous considérons bien, il est vrai, le nombre et la complexité des verticilles floraux, chez les Phanérogames, comme des signes d'une organisation supérieure; mais une multitude de genres et de familles, très défectueux sous ce rapport, sont si manifestement des membres appauvris d'autres groupes, rangés avec toute raison parmi les

---

monde que des plantes intermédiaires entre les familles et les classes actuelles aient pu exister. L'analogie avec le règne animal me porte, au contraire, à penser que les plantes de l'époque de la houille ont pu remplir ce rôle; mais j'attache peu d'importance à ce fait, inclinant à croire que ce que nous savons de l'histoire géologique des plantes n'est qu'une très faible portion de cette histoire.

plus hautement organisés du règne, qu'aucune bonne classification ne saurait être basée sur ces seules considérations (1).

36. Une autre opinion, soutenue à la fois par M. Darwin et par M. Wallace, est que la variation par sélection a pour résultat général le perfectionnement graduel du règne animal tout entier. Mais ici encore, en botanique, nous sommes arrêtés par cette question : A quel signe reconnaître le perfectionnement? Est-il de l'ordre physiologique ou de l'ordre morphologique? Se manifeste-t-il par le pouvoir dont sera douée une plante de surmonter les obstacles physiques qui s'opposeraient à sa dispersion et à sa propagation, ou bien consiste-t-il dans une juste adaptation de l'organisme et du tempérament à des conditions physiques restreintes ou complexes? Les espèces cosmopolites sont-elles, par ce fait, supérieures à celles dont l'habitat est contenu dans d'étroites limites? Les hermaphrodites doivent-elles être classées plus haut que les unisexuées, les parasites que celles qui vivent sur leurs propres racines, les périspermées que celles dont la graine est sans albumen, les Gymnospermes que les Angiospermes, les plantes aquatiques que les plantes terrestres, les arborescentes que les herbacées, les vivaces que les annuelles, les plantes insulaires que les plantes continentales? Et enfin quelle est, au point de vue d'un classement systématique, la signification de cette diversité en quelque sorte illimitée de complexité, de structure, de vitalité, etc., qu'on observe dans l'ensemble du règne végétal, et à laquelle on n'a reconnu jusqu'ici aucune utilité physiologique? Rien ne serait plus facile, si on le voulait, que de répondre à toutes

---

(1) On n'a pas encore, en botanique, étudié la rétrogression des types, et c'est à peine si l'on suppose l'importance qu'elle a dans des recherches de cette nature. Quelle que soit la famille à laquelle nous accordons le privilége de la supériorité d'organisation, nous trouvons qu'elle contient des groupes d'espèces que la simplicité de leur organisation devrait faire descendre dans les rangs inférieurs; mais qui, souvent aussi, sont les plus importants, soit par leur grande taille, soit par leur large distribution sur la terre. Si l'on considère de tels groupes sous ces rapports, ils paraissent d'une organisation inférieure à d'autres groupes qui sont bien au-dessous d'eux, dans la classification sériale; et notre seul moyen de leur assigner leur véritable rang est de reconnaître les rapports qu'ils ont avec ceux de la classe complexe dont ils font partie.

ces questions, et d'appuyer son dire sur des arguments de toute sorte ; mais rien ne serait plus facile non plus que de soutenir la thèse diamétralement opposée, pour peu qu'on eût le sentiment des rapports des choses, et l'esprit meublé d'un nombre suffisant de faits.

A mes yeux cependant, la doctrine du perfectionnement graduel, si on la rattache à l'hypothèse que les espèces sont nées de la variation de types antérieurs, est la plus profonde de toutes celles qui ont jamais agité les écoles d'histoire naturelle, et je ne crois pas qu'elle ait encore été exposée indépendamment de toute idée préconçue. Les éléments sur lesquels elle repose sont les plus vastes et les plus complexes que la pensée du naturaliste puisse embrasser, et ils ont leur siége dans les actions qu'exercent l'un sur l'autre ce qu'on appelle le monde organique et le monde inorganique. Admettant que la multiplication et la spécialisation des organes sont la preuve et la mesure du perfectionnement, et que la variation soit le mode d'où résulte cette progression ascendante, on voit alors surgir une question nouvelle : Quelles sont les limites de ces combinaisons de causes physiques qui déterminent cette progression, et comment la puissance spécialisatrice de la nature ne va-t-elle pas jusqu'à faire, comme dernier résultat, que chaque race ou chaque famille (1) d'êtres représente une espèce ? Tandis que les psychologistes nous montrent la tendance spécialisatrice de la nature pénétrant tous les attributs de la vie, tant physiques qu'intellectuels, et que les physiciens nous enseignent qu'il y a des limites de quantité et de durée à la chaleur, à la lumière et aux autres modes de manifestation des forces de la nature, qui s'usent par leur action, et tendent à s'épuiser et à finir, le botaniste philosophe, qui sait qu'en définitive ses conclusions doivent concorder avec ces faits, s'arrête indécis, par la conscience qu'il a de n'avoir pu établir sur des preuves indépendantes les doctrines de la variation et de la spécialisation progressive, ou de n'avoir pas coordonné ses efforts de manière à appuyer ces mêmes doctrines sur les découvertes chaque jour croissantes de la physique.

---

(1) Il ne s'agit évidemment pas ici des familles *métaphoriques* de nos systèmes de classification, mais des familles *réelles* telles que le vulgaire les entend, c'est-à-dire formées de la réunion des individus de même souche et parents, comme, par exemple, les familles humaines dans la société.

(*Note du traducteur.*)

37. Avant d'abandonner ce sujet, je veux encore une fois revenir sur la doctrine opposée qui regarde les espèces comme des créations immuables, et cela principalement pour faire observer que les arguments en sa faveur n'ont ni gagné, ni perdu à ce que les investigations sont devenues plus faciles, et les sujets d'observation plus nombreux.

Il est indiscutable que nous ne connaissons directement l'origine d'aucune espèce sauvage, que beaucoup d'entre elles se distinguent de toutes les autres par de nombreuses particularités de structure, que quelques-unes se reproduisent toujours semblables à elles-mêmes sans aucune variation ; et enfin qu'il en est qui ont conservé sans altération leurs caractères propres en traversant des milieux fort différents, et même des révolutions géologiques. Les découvertes récentes n'ont pas diminué la valeur de ces faits, et les naturalistes qui en ont fait l'objet de leurs réflexions n'en ont pas déduit un seul argument nouveau. Si donc nous voulons conclure de là que les espèces sont réellement des créations indépendantes et immuables, quoiqu'il nous soit souvent impossible d'en définir les limites, il nous faut conclure en même temps que toute recherche ultérieure sur ce sujet est peine perdue ; que les analogies qui servent de base à nos classifications sont un fait sans explication possible, et enfin que toutes les voies qu'on a crues jusqu'ici ouvertes aux recherches du naturaliste doivent être considérées comme fermées, jusqu'à ce que la cause même de la vie soit connue.

38. Entre les faits que je viens de signaler, le plus important, et en réalité le seul qui nous fournisse un argument matériel et palpable, est celui de la ressemblance génétique. Pour le novice en histoire naturelle, toutes les plantes qui se ressemblent peuvent bien être descendues d'un même ancêtre ; mais la même logique l'amènera aussi à croire que toutes celles qui ne se ressemblent pas doivent descendre d'ancêtres différents. Quant à la première

conclusion, elle est démontrée par une expérience journalière; mais il faut des années d'observation pour reconnaître que la seconde n'est pas toujours vraie. Il y a d'ailleurs, dans l'étude des sciences d'observation, des circonstances particulières qui, en détournant l'attention de l'observateur, lui dérobent en partie la vue des propriétés essentielles de l'espèce. Il examine d'abord quelques individus d'espèces très dissemblables, qui deviennent pour lui autant de points sur lesquels se fixent ses idées; puis il cherche et découvre, avec plus ou moins de travail, leurs relations entre elles ou avec d'autres espèces, pour les rapporter aux genres, aux familles et aux classes qu'indiquent les analogies, procédé qui a ordinairement pour but de réunir un grand nombre d'idées différentes dans un petit nombre de conceptions d'un ordre plus élevé. Mais, dans ce travail de classification, il est rare que son attention se porte sur l'histoire des espèces elles-mêmes qui ont été son point de départ. Dans une science aussi vaste que la botanique, il faut beaucoup de temps à qui veut acquérir une parfaite notion des genres et des familles et devenir un bon systématiste, de même qu'il en faut beaucoup aussi à qui veut se familiariser avec les flores locales, pour bien discerner les espèces; mais, dans les deux cas, la question abstraite de l'espèce est presque toujours oubliée. Il est rare que le systématiste y revienne, et, quant au floriste, comme il trouve que les différences les plus légères se transmettent héréditairement dans une aire déterminée, il applique à toutes les formes qui lui paraissent se perpétuer par génération la conséquence dérivée de la ressemblance génétique, c'est-à-dire qu'il les considère comme autant d'espèces distinctes.

Contre la théorie qui fait provenir les espèces actuellement vivantes de la variation de types plus anciens et de la destruction de formes intermédiaires, on a allégué que c'était conclure prématurément de quelques faits particuliers à des espèces exceptionnellement variables, et qu'en conséquence cette théorie ne mérite aucune confiance, si même elle mérite quelque attention de la part du naturaliste; mais il me semble, à moi, que la thèse opposée, celle qui fait intervenir un acte créateur exprès pour chaque forme réputée spécifique, n'est pas une conclusion moins précipitée, et qu'elle repose aussi sur un petit nombre de faits négatifs propres à certaines espèces, dont quelques générations consécutives n'ont pas sensiblement varié dans les étroites limites de temps où nous les avons observées (1). Ces deux théories cependant ne doivent pas être uniquement jugées d'après la valeur des quelques faits absolus sur lesquels elles reposent ; il y a d'autres objets à considérer, et, en particulier, les conclusions qui s'en déduisent, ainsi que les points de vue divers sous lesquels elles montrent certains phénomènes biologiques. Or, sous ces derniers rapports, tout le désavantage est du côté de la théorie des créations indépendantes, car avec elle tous les faits concernant l'origine et la conservation des espèces, sauf ceux de variation accidentelle ou d'extinction par des causes naturelles, comme ceux qui donnent la raison de la classification, tous ces faits disparaissent dans la conception gigantesque d'une puissance qui, d'une manière intermittente et au moyen d'éléments inorganiques, crée toute la nature vivante, les organismes les plus grands et les plus complexes, comme les plus simples et les plus infimes. Avec cette théorie, la consanguinité de chaque nouvel être avec ses analogues antérieurs ou contemporains est un fait vide de sens, dépourvu de toute valeur scientifique autre que celle de pouvoir servir à la classification. La réalisation d'un tel plan n'est donc pas possible, et le plus hardi théoriste n'en viendra jamais à admettre que, dans le domaine de ses propres investigations, un être, végétal ou animal, d'une organisation quelque peu complexe et élevée, est sorti tout formé des éléments inorganiques de l'univers (2). Il ne serait pas possible de concevoir l'organisation, même la plus simple, dans de telles conditions, sans souscrire à la doctrine de la génération spontanée pour tous les êtres vivants, et c'est ce que le naturaliste prudent se garde de faire.

---

(1) Voyez le paragraphe 4, où j'ai dit que le nombre des espèces variables dépasse probablement celui des espèces qui ne varient pas.

(2) Il est curieux de voir (ce qui est d'ailleurs une tendance bien connue de l'esprit humain) que le petit nombre d'écrivains qui essayent d'établir, par un effort de leur imagination, la doctrine des créations spéciales, ont soin de placer la scène de ces créations dans un coin isolé, inconnu, éloigné, du globe, au delà des limites que peut atteindre l'observation scientifique, ou supposent qu'elles ont eu lieu à une époque où les conditions physiques du globe étaient différentes de celles d'à présent, argumentant dans les deux cas *ad ignotum ab ignoto.*

D'un autre côté, le partisan de la création par variation des formes organiques est obligé de s'expliquer les lacunes, si nombreuses et souvent si larges, qui ont permis de résoudre le système homogène des êtres vivants en genres, tribus, familles, classes et embranchements; mais pour trouver cette explication il lui suffit d'étendre à l'ensemble le principe de la résolution de certains groupes spécifiques en variétés, principe également admis par les théoristes des deux camps. Si, comme j'ai essayé de le démontrer, ces divers attributs de la vie organique qu'implique la classification des êtres, et qui, dans la théorie des créations spéciales, sont autant de faits sans cause et sans portée, peuvent, par la théorie contraire, recevoir une explication rationnelle, c'est à cette dernière que le naturaliste doit demander le moyen de pénétrer le mystère qui enveloppe toute l'histoire des espèces, se tenant prêt, d'ailleurs, à l'abandonner dès qu'il aura reconnu qu'elle devient aussi impropre à favoriser le progrès ultérieur de la science, que me paraît l'être aujourd'hui l'hypothèse longtemps utile de créations spéciales, fondée, comme je l'ai dit plus haut, sur la ressemblance génétique.

Les arguments tirés de la ressemblance génétique me paraissant, dans l'état actuel de la science, entièrement épuisés, j'ai pensé qu'il était de mon devoir d'examiner de nouveau les phénomènes de la variation relativement à l'origine des espèces. J'ai longtemps étudié ces phénomènes indépendamment de cette question, et lorsque j'ai travaillé à décrire des flores complètes ou des espèces isolées, je me suis toujours efforcé de démontrer combien cet élément, la *variabilité*, est plus important et plus général qu'on ne le croit communément, et même comment il prime les faits sur lesquels reposent nos raisonnements dans la classification des êtres. Jusqu'ici j'ai essayé de subordonner mes idées sur la variation à l'hypothèse de l'immuabilité des espèces, tant parce que cette dernière hypothèse prémunit contre la tendance à observer superficiellement, que parce que l'hypothèse opposée peut entraîner à conclure prématurément que de légères différences d'organisation sont insignifiantes, lorsqu'au contraire elles peuvent avoir une grande valeur morphologique ou physiologique, et par là nous révéler des affinités que, sans elles, nous ne soupçonnerions pas. J'ai déjà dit combien je suis redevable au principe de M. Darwin, relativement aux phénomènes de variation et de sélection naturelle, dans la production des espèces ; et quoiqu'il n'en résulte pas positivement que les espèces sont le produit de la variation de types antérieurs, j'ai la confiance que les faits nouveaux que fournira l'observation des espèces, s'ils sont envisagés à ce point de vue, y gagneront une grande valeur, et qu'en définitive l'hypothèse de ce savant penseur nous aidera puissamment à développer les principes de la classification des plantes et les lois de leur distribution sur le globe.

CONSPECTUS

SPECIERUM GENERIS ACONITI

QUÆ IN FLORA ROSSICA ET IN REGIONIBUS ADJACENTIBUS INVENIUNTUR.

Auctore Ed. REGEL.

I. ANTHORA.

Sepala persistentia. Capsulæ 5. Flores flavi.

1. A. ANTHORA L. L. spec. p. 751; Ledb. Fl. ross. I, p. 65.

α. *typicum;* A. Anthora et Pallasii Rchb. Ill. gen. Acon. tab. 59 et 60.

β. *anthoroideum;* A. anthoroideum Ledb. Fl. alt. II, p. 281; Rchb. l. c. tab. 61.

II. LYCOCTONUM.

Sepala decidua: casside cylindracea v. conico-cylindracea. Capsulæ 3. Flores flavi v. violacei v. rubicundi.

2. A. LYCOCTONUM L. A. Lycoctonum L. spec. 750.

A. *Calcar annulato- v. semiannulato-revolutum.*

* *Casside a basi ad apicem sensim angustiore, conico-cylindracea.*

† *Flores flavi.*

α. *Myoctonum;* calcare annulato v. semiannulato.

A. Myoctonum Rchb. Ill. gen. Acon. tab. 51. A. Thelyphonum Rchb. l. c. tab. 54. A. lasiostomum Rchb. l. c. tab. 49. A. Lycoctonum Pers. Syn. II, p. 83; Schrank. Fl. Monac. I, tab. 6.

†† *Flores violacei.*

β. *septentrionale;* calcare annulari gracili.

A. Lycoctonum Rchb. l. c. tab. 52. Fl. dan. I, tab. 123.

** *Casside media constricta, apicem versus latiore.*

† *Flores flavi.*

γ. *Cynoctonum;* calcare annulari v. spiraliter revoluto.

A. Vulparia fl. ochroleucis Rchb. l. c. tab. 56. A. Vulparia var. Cynoctonum Rchb. l. c. tab. 57. A. Vulparia Tragoctonum Rchb. l. c. tab. 58.

δ. *pallidum;* calcare semiannulari.

A. ranunculoides Turcz. cat. baic. n. 71. Ledb. fl. ross. I, p. 67. A. Lycoctonum β. Turcz. fl. baic. dah. I, p. 78. A. pallidum Rchb. l. c. tab. 50. A. Lycoctonum β. b. Ledb. l. c. I, p. 67. A. pyrenaicum Rchb. l. c. tab. 48.

†† *Flores violacei.*

ε. *Vulparia.*

A. Vulparia α. Phthora fl. cæruleo Rchb. l. c. tab. 56. A. Vulparia β. Cynoctonum fl. cæruleo Rchb. l. c. tab. 57. A. Lycoctonum α. b. Ledb. l. c. I, tab. 56.

*** *Casside anguste cylindracea, elongata.*

† *Flores flavi.*

ζ. *orientale;* calcare annulari v. rarius semiannulari.

A. orientale Mill. Ledb. fl. ross. I, p. 67. A. ochroleucum Willd. spec. II, p. 1233. A. Lamarckii fl. ochroleuco Rchb. l. c. tab. 55.

†† *Flores violacei v. rubicundi.*

η. *Lamarckii;* calcare gracili semiannulari.

A. orientale Ledb. ex parte A. Lamarckii fl. violaceo Rchb. l. c. tab. 55.

ϑ. *excelsum;* calcare gracili annulari.

A. excelsum Rchb. l. c. tab. 53. A. Lycoctonum α. b. Ledb. l. c. p. 66.

B. *Calcar rectum v. apice recurvatum.*

* *Casside anguste cylindracea, medio paullo constricta.*

ι, *barbatum;* calcare brevi recto v. apice paullo curvato; foliis palmato-multipartitis, lobis linearibus. A. barbatum Patr. in Pers. syn. II, p. 83. A barbatum β. hispidum Ledb. fl. ross. I, p. 67. A. leptanthum Rchb. l. c. tab. 44. A. barbatum Rchb. l. c. tab. 45.

κ. *ochranthum;* foliorum laciniis lineari-lanceolatis. Cetera ut præcedentis.

A. ochranthum C. A. M. in Ledb. fl. alt. II, p. 285. Ledb. ic. fl. alt. tab. 406. A. barbatum γ. puberulum Ledb. fl. ross. I, p. 67, et herb.

λ. *Gmelini;* calcare magis elongato apice arcuato- v. varius semiannulari-recurvato, foliorum laciniis lanceolatis.

A. Gmelini Rchb. l. c. tab. 46. Turcz. fl. baic. dah. I, p. 79. A. Lycoctonum forma II, Trautv. in pl. Schrenk. in Bull. de la Soc. d. nat. à Moscou, tom. XXIII, p. 85. A. pyrenaicum Pers. syn. II, p. 83.

** *Casside apicem versus sensim angustata.*

μ. *squarrosum.*

A. squarrosum DC. syst. I, p. 368. A. barbatum α. Ledb. fl. ross. I, p. 67.

III. NAPELLUS.

Sepala decidua. Capsulæ 3-7. Flores cæruléi v. albo-variegati : casside convexa v. obtuse conica.

A. *Nectaria in ungue erecto v. arcuato erecta v. oblique declinata, apice in calcar aduncum recurvata. Caulis erectus v. flaccidus.*

* *Folia ad basin palmato-partita.*

3. A. **VARIEGATUM** L., carpellis junioribus erecto-patentibus.

A. variegatum L. spec. p. 750. Koch. syn. p. 26.

α. *Camarum;* casside conica recta.

A. Camarum judenbergense Rchb. l. c. tab. 8. A. Camarum gracile Rchb. l. c. tab. 7. A. Camarum pilipes Rchb. l. c.

tab. 8. A. rhynchanthum Bess. enum. p. 69. A. Camarum δ. macranthum Rchb. l. c. tab. 39.

β. *typicum;* casside antrorsum curvata rostro adscendente.

A. variegatum Rchb. l. c. tab. 34.

γ. *rostratum;* casside antrorsum curvata rostro recto.

A. rostratum Bernh. ind. sem. h. Erford. 1815 et 1822. A. rostratum album Rchb. l. c. tab. 30.

δ. *nasutum;* casside conica, antice paullo sursum curvata, rostro acuminato oblique descendente.

A. nasutum Fisch. in herb. A. Bernhardianum Wallr. in sched. crit. p. 250, tab. 2. A. gibbiferum Eichw. casp. cauc. p. 31, et in herb. Ledb. A. paniculatum Ledb. fl. ross. I, p. 68. A. nasutum Rchb. l. c. tab. 9.

4. A. STÖRKIANUM Rchb., carpellis junioribus incurvato-conniventibus.

A. Störkianum Rchb. l. c. tab. 71. Koch. syn. p. 26. A. exaltatum Rchb. l. c. tab. 72.

** *Folia palmatifida.*

5. A. UNCINATUM L. spec. 750.

α. *typicum;* foliis palmato-3 v. rarius 5-fidis, lobis simpliciter grosse dentatis, pedicellis pubescentibus.

A. uncinatum DC. Prodr. I, p. 60. Rchb. l. c. tab. 35.

β. *japonicum;* foliis plerumque palmato-5-fidis: lobis subpinnatifido-laciniatis: laciniis sæpe argute 1-2-dentatis, pedicellis glabris.

A. japonicum Thbrg. fl. jap. p. 231. DC. Prodr. I, p. 60. Rchb. l. c. tab. 36.

B. *Nectaria in ungue erecto v. arcuato-deflexo, erecta v. horizontaliter deflexa, apice in calcar aduncum recurvata. Caulis volubilis.*

6. A. RADDIANUM Rgl.

C. *Nectaria in ungue erecto v. arcuato, erecta v. oblique decli-*

nata, apice crassa obtuse conica et postice calcarata; calcare adunco. Caulis volubilis v. flexuosus.

7. A. VOLUBILE Pall., foliis palmato-3-5-partitis. Pall. in horto Demidov. teste Willd. spec. pl. II, p. 1237.

α. ***tortuosum***; glabrum, foliis nitidis, caule volubili.

A. tortuosum Willd. hort. Berol. I, p. 576.

β. ***pubescens***; caule foliis paniculaque pilis appressis parvis pubescentibus, petiolis ciliatis, foliorum laciniis lineari-lanceolatis acuminatis.

A. ochotense Max. prim. p. 27.

γ. ***tenuisectum***; caule volubili, superne subhirsuto, petiolis ciliatis, pedicellis dense pubescentibus, foliorum laciniis lineari-lanceolatis.

A. volubile Ledb. fl. ross. I, p. 68.

δ. ***latisectum***; caule volubili, foliolis minus dissectis; laciniis lanceolatis v. lineari-lanceolatis. Cetera ut præcedentis.

A. volubile Jacq. frag. tab. 123. A. villosum flexuosum Rchb. ill. tab. 27. A. ciliare DC. Prodr. I, p. 61. A. Sczukini Turcz. in Bull. de la Soc. d. nat. de Mosc. 1840, p. 61. Ledb. fl. ross. I, p. 740.

ε. ***hirsutum***; caule superne volubili, ad basin hirsuto, pedicellis dense pubescentibus, foliis ciliatis puberulisque; laciniis oblongo-lanceolatis subintegerrimis.

ζ. ***villosum***; caule erecto v. apice tortuoso v. subvolubili, a basi ad apicem v. apice tantum hirsuto v. pubescente, foliis plus minus pubescentibus; laciniis lineari-lanceolatis v. sublinearibus, pedicellis dense pubescentibus.

A. villosum α. rectiusculum Rchb. l. c. tab. 26. A. villosum Ledb. fl. ross. I, p. 68 ex parte.

D. *Nectaria apice dilatata subtruncata, calcare adunco postico.*

* *Folia ad basin palmato-partita.*

8. A. KUSSNETZOFFII Rchb., foliorum laciniis lanceolatis v. lineari-lanceolatis.

A. Kussnetzoffii Rchb. l. c. tab. 21. Ledb. fl. ross. I, p. 69 et 740.

α. *typicum;* foliolorum lobis laciniisque lineari-lanceolatis v. lanceolatis, casside hemisphærico-conica; rostro horizontali, producto.

A. Kussnetzoffii Rchb. l. c. tab. 21.

β. *ochotense;* cassidis rostro vix producto. Cetera ut antecedentis.

A. ochotense Rchb. l. c. tab. 18. A. Kussnetzoffii α. genuinum Rgl. et Til. fl. ajan. p. 42.

γ. *gibbiferum;* foliorum lobis lanceolatis, cassidis rostro vix producto.

A. gibbiferum Rchb. l. c. tab. 19. A. Kussnetzoffii β. ochotense Rgl. et Tiling. fl. ajan. p. 42.

9. A. MACRORHYNCHUM Turcz., foliorum laciniis anguste linearibus.

A. macrorhynchum Turcz. cat. baic. n. 75. Ledb. fl. ross. I, p. 68 et p. 739. A. tenuifolium Turcz. fl. baic. dah. I, p. 83.

** *Folia palmato-3-5-fida. Caulis rectus. Pedunculi erecto-patentes.*

10. A. KAMTSCHATICUM Willd. herb. teste Rchb. ill. gen. Ac. tab. 15.

α. *typicum;* foliis supra basin 3-5-fidis; loborum laciniis lineari-lanceolatis minus manifeste flabellatim dispositis.

A. kamtschaticum Rchb. l. c. tab. 15.

Variat staminibus glabris et pilosis.

β. *maximum;* vegetius, foliis minus profunde 3-fidis, loborum laciniis lineari-lanceolatis v. lanceolatis, manifeste flabellatim dispositis.

Variat staminibus glabris (A. maximum Rchb. l. c. tab. 17. Ledb. fl. ross. I, p. 69) et staminibus pilosis (A. kamtschaticum luxurians Rchb. l. c. tab. 16).

*** *Folia palmato 3-5-fida. Caulis apice flexuosus v. subvolubilis. Pedunculi arcuato-adscendentes.*

11. A. Fischeri Rchb.

α. *typicum*, caule erecto apice flexuoso, foliorum laciniis lineari-lanceolatis v. lanceolatis, nectariis apice truncatis; calcare postico brevi.

A. Fischeri Rchb. l. c. tab. 22. A. Lubarskyi Rchb. l. c. tab. 20. A. nasutum Torr. et Gray. fl. of North. Am. I, p. 34.

A. maximum DC. Prodr. I, p. 61.

β. *arcuatum*, caule flaccido elato subvolubili, foliorum laciniis lanceolatis, nectariis apice obtusis et lateraliter subito in calcar reflexum v. subhorizontale attenuatis.

A. arcuatum Maxim. prim. fl. am. p. 27.

E. *Nectaria apice æquilato v. angustiore in calcar aduncum recurvata v. calcare brevi v. brevissimo tuberculiformi instructa, in ungue arcuato horizontaliter deflexa v. pendula. Caulis erectus rarissime flexuosus.*

12. A. Napellus L., foliis sæpissime ad basin 3-5-palmato-partitis, pedicellis flore duplo brevioribus v. longioribus.

A. Napellus L. spec. p. 69.

* *Nectaria apice in calcar aduncum recurvata.*

α. *boreale*, caule humili, 1-2-floro. Pedunculi pubescentes. Stamina glabra v. pilosa.

A. delphinifolium γ. pumilum Ledb. fl. ross. I, p. 70, et in herb.

β. *alpinum*, racemo simplici paucifloro v. basi ramoso et ramis 1-3-floris.

Lusus a. ambiguum, racemo denso.

A. ambiguum Turcz. fl. baic. dah. I, p. 81.

Lusus b. laxum, racemo laxo.

A. ambiguum Rchb. l. c. tab. 23.

Lusus c. linearilobum.

A. productum linearilobum Ledb. fl. ross. et herb.

Lusus d. ramosum, racemo laxo ramoso.

A. villosum Maxim. prim. l. c. p. 25.

Lusus e. soongoricum, pedicellis glabris ab antecedentibus distinguitur.

A. Napellus forma 3. Trautv. in pl. Schrenck. l. c. p. 86.

γ. paniculatum, caule elatiore, racemo v. panicula laxa pluriflora; pedicellis demum arcuato-patentibus flore longioribus.

Lusus a. Hoppeanum, pedicellis staminibusque glabris.

A. Hoppeanum Rchb. l. c. tab. 65.

Lusus b. laxum, pedicellis glabris staminibus pilosis.

A. laxum Rchb. l. c. tab. 66.

Lusus c. baicalense, pedicellis laxe puberulis, staminibus glabris.

Lusus d. pyramidale, pedicellis dense pubescentibus, staminibus laxe pilosis.

A. pyramidale Rchb. l. c. tab. 68.

Lusus e. mosquense, foliis minus incisis laciniis latioribus a lus. a distinguitur.

Lusus f. cernuum, panicula laxa deinde divaricata dense pubescente a lus. c. recedit.

A. paniculatum Lam. fl. fr. ed. I, suppl. p. 1224. Koch, syn. fl. germ. ed. II, p. 27. Rchb. l. c. tab. 32. A. cernuum Wulf. in Rchb. l. c. tab. 33.

δ. racemosum, caule elatiore; racemo stricto plurifloro denso simplici v. basi ramoso; pedicellis arcuato-erecto-patentibus flore brevioribus v. demum paullo longioribus.

Lusus a. acutum, pedicellis staminibusque glabris.

A. acutum Rchb. ic. fl. germ. III, tab. 94.

Lusus b. mongolicum, pedicellis glabris, staminibus pilosis.

Lusus c. Funckianum, pedicellis puberulis, staminibus pilosis.

A. Funckianum, eustachyum et neubergense Rchb. l. c. tab. 49 et 66.

Lusus d. sibiricum, pedicellis pubescentibus staminibus glabris.

Lusus e. amœnum, casside incumbente a lusu b. distinguitur.

A. amœnum Rchb. l. c. tab. 70.

Lusus f. Lobelianum, foliorum laciniis linearibus a lusu c. recedit.

A. Napellus Rchb. l. c. tab. 1-4.

** *Nectaria apice calcare brevissimo obliquo v. tuberculiformi.*

ε. *delphinifolium*, caule 1-plurifloro, racemo laxo, pedicellis erectis demum flore longioribus.

Lusus a. semigaleatum, caule 1-5-floro, casside humili, pedicellis pubescentibus, staminibus glabris.

A. semigaleatum Rchb. l. c. tab. 41. Ledb. fl. ross. I, p. 70.

Lusus b. paradoxum, caule plurifloro, casside hemisphærica ab antecedente dignoscitur.

A. delphinifolium Rchb. l. c. tab. 42.

Lusus c. Chamissonianum, caule 3-plurifloro, pedicellis pubescentibus, staminibus pilosis.

A. Chamissonianum Rchb. l. c. tab. 43.

ζ. *laxum*, caule 1-plurifloro laxe racemoso, pedicellis patentibus flore demum longioribus.

A. callibotryon et Clusianum Rchb. monogr. tab. 16 et 13.

η. *tauricum*, racemo multifloro denso, simplici v. basi ramoso, pedicellis erectis.

Lusus a. Kœlleanum, pedicellis staminibusque glabris.

A. Kœlleanum Rchb. ill. gen. Ac. tab. 62.

Lusus b. typicum, pedicellis glabris, staminibus pilosis.

A. tauricum Wulf. in Jacq. ic. pl. rar. III, tab. 492. Rchb. l. c. tab. 63.

Lusus d. formosum, pedicellis pubescentibus, staminibus pilosis.

A. formosum Rchb. l. c. tab. 64.

Lusus e. autumnale, foliorum laciniis lanceolatis (nec linearibus elongatis) a lusu d. distinguitur.

A. autumnale Rchb. l. c. tab. 67.

Lusus f. baicalense, pedicellis pubescentibus, staminibus glabris.

A. multifidum Rchb. l. c. tab. 70.

F. *Nectaria apice calcare omnino destituta, in ungue arcuato horizontaliter deflexa v. pendula.*

13. A. BIFLORUM Fisch., foliis ad basin palmato-partitis, pedicellis flore multoties brevioribus.

A. biflorum Rchb. !. c. tab. 40.

G. *Nectariorum apex obovato-oblongus incurvus labello longior.*

14. A. ROTUNDIFOLIUM Kar. et Kir., foliis palmato 5-7-fidis, pedicellis initio flore brevioribus, deinde eum sæpe superantibus.

A. rotundifolium Kar. et Kir. enum. pl. soong. n. 46. Ledb. fl. ross. I, p. 740. Trautv. pl. Schrenck. l. c. p. 86.

ESPÈCES

ET

VARIÉTÉS NOUVELLES DE CUCURBITACÉES

CULTIVÉES AU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE, EN 1860 ET 1861,

Par M. Ch. NAUDIN,
Docteur ès sciences.

La collection de Cucurbitacées que nous cultivons au Muséum, et à laquelle s'ajoutent tous les ans quelques espèces nouvelles, a été trop maltraitée, en 1860, par les intempéries d'un été exceptionnellement froid et pluvieux pour nous permettre de rien publier à son sujet à la fin de cette fâcheuse année. Celle qui a suivi, sans être très favorable, a cependant mieux secondé nos efforts ; aussi nous trouvons-nous aujourd'hui en mesure de reprendre la série de nos publications. La marche que nous suivons est lente sans doute ; elle est jusqu'à un certain point subordonnée aux hasards des saisons, sous un climat variable et déjà trop septentrional, mais elle est encore après tout la meilleure et même la seule qui puisse donner des résultats durables.

On sait déjà que j'attache une certaine importance à l'observation suivie des simples variétés, parce que, sans elles, l'idée que nous devons nous faire des espèces serait incomplète et même souvent tout à fait erronée. Peu de familles, en effet, se prêtent mieux que les Cucurbitacées à ce genre d'études, tout à la fois par le polymorphisme des espèces et par la stabilité relative de formes secondaires qu'on ne peut cependant pas regarder comme des espèces véritables. Nulle part aussi, peut-être, ne voit-on mieux l'espèce proprement dite se nuancer, par gradations insensibles, avec ce que, dans un langage, il est vrai, peu rigoureux, on nomme communément *race* et *variété*. C'est l'observation de ces faits qui m'a conduit à reconnaître qu'entre ces trois expressions il n'existe pas de différence de sens bien précise ; qu'elles représentent au fond une seule et même idée, et que leur application à telle forme déterminée est souvent facultative, et ne saurait avoir d'autre règle que l'utilité qui peut en résulter pour la science.

Conformément au point de vue que je viens d'exposer, ce mémoire se divisera en deux parties : l'une consacrée à l'examen de races ou de variétés appartenant à des espèces déjà connues ; l'autre embrassant les espèces, soit entièrement nouvelles, soit incomplétement décrites ou mal distinguées, que j'ai vues fructifier ou au moins fleurir dans ces deux dernières années. J'y ajouterai aussi quelques espèces de l'herbier du Muséum qui n'ont pas encore été cultivées, mais que l'étude de leurs congénères vivantes m'a permis de bien reconnaître.

I. — *RACES ET VARIÉTÉS NOUVELLES D'ESPÈCES DÉJA CONNUES.*

1. Cucumis Melo Cossonianus.

Sur la fin de l'année 1859, M. Cosson me fit voir, dans son herbier, des échantillons d'une espèce indéterminée du genre *Cucumis*, trouvée, avec d'autres plantes exotiques, au Port-Juvénal, près de Montpellier. Son aspect était celui de beaucoup de variétés du groupe des Melons, mais sous des proportions si réduites que, tout en supposant qu'elle pouvait y rentrer à titre de race nouvelle, je n'osai rien décider. Heureusement quelques fruits mûrs et pourvus de bonnes graines tenaient à ces échantillons. Du consentement de leur possesseur, j'en détachai quelques-unes qui furent semées au printemps suivant. Les plantes qui en naquirent donnèrent un degré de plus de probabilité à mes conjectures sur la proche parenté de cette forme nouvelle avec les Melons ; elles en avaient tous les caractères essentiels, ne différant pas plus des autres races de ce groupe que celles-ci ne diffèrent les unes des autres, et venant très naturellement se placer à la suite de la longue série de formes que j'ai énumérées dans un précédent mémoire, et qui comptent, au nombre de leurs traits les plus saillants, le volume décroissant du fruit. J'ai donc dû, en conséquence du principe que j'ai adopté, la réunir, au moins provisoirement, à l'espèce du *C. Melo*, mais en la désignant, comme race distincte, par un nom particulier. Je n'ai pas cru pouvoir mieux faire que d'y attacher celui de l'habile botaniste qui m'en avait fourni les graines.

Le *C. Melo Cossonianus* se distingue au premier coup d'œil de toutes les races de Melons jusqu'ici décrites par sa petite taille et l'exiguïté de son feuillage. Ses sarments, grêles et déliés, dépassent rarement 50 à 60 centimètres en longueur; ses feuilles, à trois ou à cinq lobes, dont le médian est notablement plus prolongé que les autres, n'ont guère que 3 ou au plus 4 centimètres de large sur une longueur sensiblement plus grande. Par leur forme allongée elles s'éloignent assez notablement de celles de nos races les plus communes de Melons comestibles, où l'on observe cependant quelquefois ce prolongement du lobe médian, mais elles se rapprochent beaucoup sous ce rapport de celles des variétés franches du Melon Dudaïm et du Melon serpent. Les fleurs, tant mâles que femelles, n'offrent rien de particulier que leur petitesse, qui est d'ailleurs proportionnée à celle de la plante. Il en est de même des fruits qui nouent et mûrissent en très grand nombre (de 30 à 50 ou même plus sur un même pied), et qui ressemblent, par leur figure obovoïde, à ceux de beaucoup de petites races de Melons, particulièrement à ceux du Melon sauvage de Figari (*C. Melo minutissimus* (1)), mais leur volume ordinaire est à peine celui d'une noix moyenne, et souvent même il ne dépasse pas celui d'une grosse noisette. Leur couleur est le vert foncé, marqueté de taches et de bariolures presque noires. En mûrissant, ils se détachent de leur pédoncule, et, quoiqu'ils ne changent pas de couleur, ils exhalent alors une faible odeur de Prune de Reine-Claude qui n'est pas sans analogie avec celle des Melons sucrins à chair blanche. Leur chair est presque nulle; elle est remplacée par une pulpe incolore et insipide, dans laquelle sont nichées des graines très petites, mais très semblables de forme et de nuance à celles d'un grand nombre de Melons.

---

(1) Ce nom, très juste à l'époque où j'ai décrit cette variété, qui était la plus petite que je connusse alors, ne l'est plus tout à fait aujourd'hui, puisque la nouvelle variété dont il est question en ce moment lui est inférieure par sa taille et par le volume de ses fruits.

Je n'ai pas de données certaines sur la patrie du *C. Melo Cossonianus*, mais j'incline fortement à le croire d'origine africaine, et pour cela je me fonde sur sa grande ressemblance avec deux plantes du Kordofan rapportées par Kotschy, et étiquetées par M. Fenzl des noms de *Cucumis cognata* et *C. ambigua* (1), bien que toutes deux me paraissent se rapporter à une seule espèce. S'il n'est pas absolument identique avec elles, le *C. Melo Cossonianus* en approche du moins de très près, à en juger par l'aspect, la taille et la forme des feuilles ; mais les échantillons de Kotschy étant dépourvus de fruits, du moins dans l'herbier du Muséum, je n'ai pas pu, faute de cette pièce essentielle, me prononcer sur leur identité. Quoi qu'il en soit, il y a là une forte présomption en faveur de la provenance que j'ai supposée tout à l'heure, et si l'on se rappelle que les plantes exotiques, qui se montrent si souvent au Port-Juvénal, appartiennent pour la plupart à cette partie de l'Afrique qui s'étend de la régence de Tripoli au Maroc, d'où leurs graines arrivent avec les laines que l'on tire de ces pays, on y verra une probabilité de plus en faveur de cette hypothèse. Dans tous les cas, on ne saurait confondre notre plante avec les petites races asiatiques, désignées par divers auteurs sous le nom de *Cucumis pubescens*, qui, si elles lui ressemblent par la petitesse de leurs fruits, s'en distinguent très nettement par un feuillage plus grand, plus arrondi, et dont le lobe médian ne se prolonge pas sensiblement plus que les latéraux.

Tous ces caractères réunis suffiraient amplement pour faire de la nouvelle forme en question ici une espèce entièrement distincte du Melon si elle était isolée, et qu'il n'existât entre elle et ce dernier aucun intermédiaire ; mais nous avons vu une longue série de formes s'étager entre les termes extrêmes de ce groupe et en combler tout l'intervalle. Si l'on voulait faire du *Cucumis Melo Cossonianus* une espèce à part, il faudrait, pour être conséquent avec soi-même, distinguer comme autant d'espèces ces innombrables formes de Melons cultivés et de Melons sauvages qui se lient les unes aux autres par des gradations insensibles, et dont les caractères s'entremêlent d'une manière si complexe qu'aucune description ne pourrait les faire reconnaître ; il faudrait procéder de même avec les trois espèces de Courges comestibles, avec le *Cucurbita Pepo* particulièrement, dont les formes secondaires sont si multipliées et si étrangement différentes les unes des autres, quoique toutes ensemble elles fassent une espèce parfaitement limitée. Le même principe devrait être appliqué à la Gourde, à la Pastèque, et même à beaucoup de Cucurbitacées demeurées sauvages, dont les variations ne sont guère moindres que celles des espèces que je viens de nommer. Il n'y aurait pas de raison non plus pour l'écarter de la classification de nos arbres fruitiers, et de quantité d'autres plantes assujetties ou non à la culture. Ce serait, à mon sens, entrer dans une voie de désordres synonymiques inextricable, où la notion de l'espèce, de plus en plus obscurcie par la subtilité et l'incertitude des caractères qui serviraient à la délimiter, périrait infailliblement au grand détriment de la science.

---

(1) Sous le nom de *Cucumis ambigua*, M. Fenzl me paraît avoir confondu deux formes très distinctes, l'une qui est indubitablement un Melon, l'autre qui est très semblable à son *C. cognata* et à notre *C. Melo Cossonianus*.

Il y a encore une autre raison, et celle-là plus positive que de simples considérations théoriques, pour réunir au groupe des Melons la forme qui nous occupe, c'est son instabilité et sa rapide transformation en des formes nouvelles lorsqu'elle a été soumise à l'influence du croisement. Les échantillons cultivés en 1860 se trouvaient au voisinage de plusieurs variétés de Melons fleurissant en même temps qu'eux, et il est à peu près hors de doute qu'ils en ont reçu du pollen. Que ce soit pour cette raison ou par le seul fait de la culture, le *C. Melo Cossonianus* s'est, dès la seconde année, modifié au point de n'être plus reconnaissable. Sur cinq pieds provenus, en 1861, de graines récoltées l'année précédente, il n'y en eut que deux qui reproduisirent fidèlement la forme première ; les trois autres, sans être identiquement semblables entre eux, se rapprochèrent notablement des formes plus ordinaires du Melon. Tous trois devinrent de fortes plantes, dont les sarments, toujours beaucoup plus grêles que ceux des Melons communs, atteignirent ou dépassèrent 2 mètres ; leurs feuilles avaient encore la forme typique, caractérisée surtout par la prédominance du lobe médian, mais elles avaient de 10 à 15 centimètres de long et presque autant de large. Les fleurs avaient grandi dans la même proportion, et elles égalaient sous ce rapport celles de nos Melons cantaloups et maraîchers. Mais les modifications les plus remarquables furent celles des fruits de diverses formes et de diverses grosseurs que donnèrent ces trois plantes. Sur l'une d'elles, ils avaient conservé leur forme première et leur système de coloration, mais ils étaient de huit à dix fois plus gros ; ils devinrent plus volumineux encore sur les deux autres, où ils prirent une forme elliptique, et passèrent du coloris vert foncé au blanc grisâtre. Leur odeur était devenue plus sensible, et leur chair s'était notablement épaissie. Au total, ils ne différaient plus de ceux de beaucoup de petites races de Melons domestiques ou sauvages que nous avons eues vivantes au Muséum dans ces dernières années.

En supposant, comme je suis fondé à le croire, que les formes modifiées que je viens de décrire soient le résultat du croisement, doit-on les regarder comme des hybrides ou comme de simples métis ? La plupart des hybridologistes ont insisté sur la distinction à faire entre ces deux qualifications ; à mes yeux, ce n'est qu'une question de mots, tant qu'on n'aura pas précisé les limites respectives des espèces, des races et des variétés, et comme ces limites sont souvent très arbitraires, on appellera indifféremment hybrides ou métis les formes mixtes, suivant qu'on jugera utile de donner le nom d'espèce ou de variété aux formes parentes dont elles seront issues. Ce qui trancherait la difficulté, ce serait la dissolution des formes mixtes par leur retour spontané, au bout de quelques générations, aux types des premiers ascendants. L'expérimentation seule pourrait conduire à cette constatation, mais il est assez rare qu'on puisse la faire. En ce qui concerne le *Cucumis Melo Cossonianus*, je n'ai encore aucune preuve de la persistance possible des formes nouvelles qui se sont produites par son croisement avec d'autres Melons ; ce n'est donc que provisoirement que je la rapporte au groupe de ces derniers.

2. CUCUMIS MELO TEXANUS.

Dans mon précédent mémoire (1), j'ai décrit en quelques mots un petit Melon à fruits jaunes, originaire du Texas, qui m'a paru n'être qu'une légère variante du Melon Chito, et que j'ai supposé échappé des jardins, et seulement naturalisé en Amérique. Je suis disposé aujourd'hui à le croire véritablement indigène de ce pays, car, en 1861, nous en avons reçu de nouvelles graines du Texas, par l'intermédiaire d'un botaniste de Philadelphie, M. Élias Durand, à qui elles avaient été désignées comme celles d'une plante entièrement sauvage, et répandue sur des points éloignés de toute habitation. Les individus que nous avons obtenus de ces graines, dans l'année même, ont reproduit à peu près les caractères de ceux que nous cultivions en 1859, avec cette différence que les plantes étaient moins fortes et les fruits plus longuement pédonculés (ils étaient presque sessiles sur celles de 1859). Cette petite race, quoique propre à l'Amérique, ne peut pas plus être séparée du groupe des Melons que les formes sauvages de l'ancien continent ; elle en a tous les caractères essentiels, et elle dégénère comme elles par ses croisements avec d'autres races. J'en ai vu, en 1861, un pied, provenu de graines récoltées en 1859, donner des fruits ovoïdes, presque blancs, du double plus gros que ceux du type primitif, et un autre se transformer en un Melon allongé, cucumériforme, déjà presque semblable aux variétés raccourcies du Melon serpent. Les deux plantes, du reste, ne différaient en rien par le port, comme par la forme et la grandeur de leur feuillage, de nos races de Melons les plus communes.

La présence d'un membre du groupe des Melons dans l'Amérique du Nord n'a rien qui doive beaucoup nous surprendre, aujourd'hui que tant d'analogies botaniques ont été constatées entre ce pays et l'Asie orientale. Nous avons vu d'ailleurs une autre

---

(1) *Ann. des sc. nat.*, 4^e^ série, t. XII, p. 110.

Cucurbitacée, le *Melothria pendula*, appartenir à l'une et à l'autre. Quoiqu'elles soient actuellement séparées par toute la largeur de l'océan Pacifique, c'est à peine si l'on peut douter qu'à une époque ancienne l'Asie orientale et l'Amérique du Nord (1) aient formé un même continent, et qu'elles aient eu une flore commune.

3. CUCUMIS MELO CANTONIANUS.

Si l'on devait, à cause de la petitesse et de la figure de ses fruits, séparer du Melon la race précédente, il faudrait en séparer aussi celle-ci qui lui ressemble presque de tous points, ou, pour mieux dire, qui n'en diffère que par des fruits deux ou trois fois plus gros. Les graines nous en ont été envoyées de Canton par M. Fontanier, consul de France dans cette ville. Les plantes qui en sont provenues n'ont différé en rien de nos Melons communs, mais les fruits n'ont pas dépassé la taille d'une moyenne orange dont ils avaient à peu près la forme. Leur couleur était le jaune terne tirant sur le roux. Avec un volume triple ou quadruple, ils passeraient à cette autre race de l'Inde connue sous le nom de *Melon boule d'or de Giley* (*Giley's golden ball*), qui nous a été envoyée d'Angleterre il y a quelques années, et qui elle-même n'est pas sans analogie avec les variétés jaunes du Melon de Malte.

4. CUCUMIS PANCHERIANUS.

Ce que j'ai dit tout à l'heure du *C. Melo Cossonianus* s'appliquera, avec une parfaite exactitude, au *C. Pancherianus*, que j'ai décrit il y a trois ans comme espèce distincte, tout en faisant des réserves sur la qualité que je lui attribuais alors sans preuves suffisantes. Il me répugnait, à cause de la petitesse de son fruit, qui ne dépasse pas et même n'atteint pas toujours le volume d'une belle Olive, de le rattacher au groupe des Melons. Le sentiment qui me guidait a été fortement ébranlé par les transformations que cette petite race a subies en 1861. Quelques individus ont bien conservé la forme typique, telle qu'elle était lorsque nous l'avons reçue, il y a quatre ans, de la Nouvelle-Calédonie; mais plusieurs autres s'étaient si notablement modifiés dans le sens des Melons, sans doute par croisement avec eux, qu'on les aurait volontiers pris pour quelqu'une des petites races sauvages de l'Inde, si l'on n'en avait pas connu l'origine. Les plantes avaient considérablement grandi dans toutes leurs parties; le feuillage différait très peu de celui des Melons communs, et les fruits avaient de huit à dix fois le volume de ceux de la forme première. Il y en eut d'obovoïdes et d'ovoïdes-elliptiques; les uns étaient vert foncé avec de rares macules noires, d'autres étaient d'un vert très clair, marbrés ou bariolés de vert noirâtre. Dans tous la chair s'était épaissie, et les graines approchaient déjà pour la taille de celles des petites races de Melons. Il me reste à voir ce que sera leur postérité. Si les formes nouvellement acquises disparaissent d'elles-mêmes pour faire place au type primordial, je serai autorisé à considérer définitivement le *C. Pancherianus* comme une espèce bien caractérisée; dans le cas contraire, sa distinction comme espèce, race ou variété, sera facultative, c'est-à-dire affaire de sentiment ou de tact botanique. Quelque parti qu'on prenne à son égard, cette forme n'en reste pas moins une bonne preuve de ce que je disais plus haut, qu'il n'existe pas de différence absolue entre ce que l'on appelle espèce, race et variété.

---

(1) C'est surtout à M. Asa Gray qu'on doit la connaissance de ce fait intéressant de géographie botanique. Ce qui n'est pas moins remarquable, c'est que l'analogie de la flore nord-américaine avec celle de l'Asie orientale et du Japon ne commence qu'à partir des montagnes Rocheuses, laissant entre ces dernières et l'océan Pacifique un intervalle occupé par une végétation toute différente, et

---

qui est comme une flore nouvelle intercalée entre les deux moitiés disjointes d'une même flore plus ancienne. Le progrès des études géologiques rendra sans doute compte un jour de cette anomalie, qui, du reste, n'est pas la seule de ce genre que l'on puisse citer.

5. CUCURBITA MAXIMA MICROCARPA.

Voici une variété du Potiron qui est exactement, dans son espèce, ce que sont les Coloquinelles aux grandes Courges pépons, ou les petites races de Melons aux Cantaloups et Melons maraîchers ordinaires. Les graines nous en ont été envoyées de Canton, en 1859, par M. Fontanier, sous le nom vulgaire chinois de *Nga-Koua.* Elles ressemblaient, par la forme et la couleur, à celles de nos Potirons communs, mais elles étaient comparativement si petites qu'au premier abord on les eût certainement prises pour celles d'une autre espèce, si l'on n'avait vu déjà des variations de taille toutes semblables dans les graines des autres espèces du genre. L'expéditeur nous les annonçait d'ailleurs comme étant celles d'une plante sauvage, et c'était là, je l'avoue, ce qui leur donnait surtout du prix à mes yeux, par l'espérance qu'elles me faisaient concevoir de fixer désormais les incertitudes sur la patrie première du Potiron. Les plantes qui en sortirent furent effectivement le Potiron (*Cucurbita maxima*), sans autre différence avec nos variétés communes que des fleurs de moitié plus petites, et d'une teinte plus pâle et comme mêlée de verdâtre. Elles furent très fécondes, tant en 1860 qu'en 1861, car chaque plante rapporta de quinze à vingt fruits, mais, par compensation, ces fruits furent très petits. Les plus gros atteignirent à peine à la taille d'une petite Pastèque (environ 13 centimètres de diamètre transversal) ; plusieurs même, quoique parfaitement mûrs, ne dépassèrent pas le volume d'une Pomme de reinette ou, si l'on veut, la grosseur des deux poings, mais leur forme était exactement celle de la plupart de nos Potirons, c'est-à-dire fort déprimée d'avant en arrière, et ils présentaient, comme eux, des vestiges de côtes. Leur couleur était le rouge un peu pâle, avec des bariolures roses ou blanc rosé. En un mot, c'était de toutes manières un Potiron, mais un Potiron extrêmement réduit dans sa taille, du reste très voisin de la variété connue sous le nom de *Potiron* ou *Courge marron*, qui lui ressemble par la forme, par la couleur, et jusqu'à un certain point par la petitesse du fruit.

Était-ce bien là la forme sauvage du Potiron? Je l'ai cru quelque temps sur la foi de l'expéditeur des graines, mais rien ne me garantissait contre une erreur très possible de la part d'un homme qui n'est point botaniste, et qui, lui non plus, ne pouvait répondre ni de la bonne foi, ni de l'intelligence de ses pourvoyeurs. Voulant cependant savoir à quoi m'en tenir sur ce point, j'écrivis à un botaniste anglais, M. Hance, qui réside depuis dix-sept ans à Canton, et qui est très au courant des productions du pays. Sa réponse fut catégorique : aucune espèce de Courge ni de Potiron n'est sauvage dans cette partie de la Chine, ni probablement dans toute la Chine, et la variété *Nga-Koua* n'est, comme cent autres, qu'une variété issue de la culture, et elle-même toujours cultivée.

6. CUCURBITA MAXIMA CORTICOSA.

Un autre mode de variation, plus singulier encore dans l'espèce du *Cucurbita maxima*, est celui d'un Potiron enveloppé d'une écorce ligneuse aussi épaisse et aussi solide que celle d'une Calebasse (*Lagenaria vulgaris*). Cette curieuse variété, qui est originaire de l'Amérique du Sud, nous a été communiquée sur la fin de l'année dernière par M. Schlumberger (de Rouen). Sa forme est très anomale pour l'espèce : elle est obovoïde-pyriforme, comme le sont quelques variétés de la Courge pépon, principalement du groupe des Coloquinelles, dont quelques-unes se recouvrent de même d'un test ligneux. Sa couleur est le vert clair, finement réticulé de blanc, ce qui lui donne sous ce rapport une grande ressemblance avec la Courge à graines noires (*C. melanosperma*). Ce qui n'est pas moins exceptionnel, c'est la petitesse de ses graines à peine marginées, et presque tout à fait semblables, de taille et de forme, à celles du *Cucurbita perennis.* Plusieurs plantes obtenues de ces graines, mais n'ayant pas encore fructifié au moment où j'écris ces lignes, ont tout l'aspect de nos Potirons communs, avec cette différence que les feuilles en sont marbrées de blanc dans les angles des nervures, ce qui est un caractère fréquent dans le *C. moschata*, moins commun dans le *C. Pepo*, et jusqu'ici fort rare dans le *C. maxima.*

7. Luffa cylindrica minima.

Encore un fait analogue dans une autre espèce que j'ai déjà signalée comme très sujette à varier. Sur la fin de l'année 1860, nous avons reçu de M. Pancher, directeur de la pépinière du gouvernement à la Nouvelle-Calédonie, les graines d'un *Luffa*, que leur figure, leur couleur noire et le rebord aliforme qui les entourait, faisaient immédiatement reconnaître pour celles du *L. cylindrica;* mais elles étaient de moitié ou même des deux tiers plus petites que celles des variétés ordinaires de cette espèce. J'en a obtenu, en 1861, plusieurs plantes qui se sont fait remarquer par un feuillage notablement moins développé qu'il ne l'est communément dans ces variétés, mais qui néanmoins en conservaient le port et l'aspect. Ces plantes ne produisirent que des fleurs femelles, qui, à défaut de pollen de l'espèce pure, furent fécondées par celui d'un hybride des *Luffa cylindrica* et *acutangula* de troisième génération. Ce pollen, sans être parfait, contenait une assez forte proportion de grains bien conformés, aussi les ovaires nouèrent-ils immédiatement. J'en obtins des fruits qui arrivèrent manifestement à leur grosseur normale, quoiqu'ils ne dépassassent guère, en volume, des œufs de pigeon, dont ils avaient d'ailleurs la forme ovoïde ramassée. Ils étaient vert foncé, presque unicolores, sans lignes noires longitudinales, comme aussi sans aucune trace de ces verrucosités allongées qui se développent sur les fruits du *L. cylindrica* ordinaire. J'avais donc là, sous les yeux, un nouvel exemple de ces variétés naines, que nous savons être si nombreuses dans les Melons et les Courges, et qui prouve, une fois de plus, que ces modifications des types spécifiques ne sont pas nécessairement le résultat de la culture, puisque la plante dont les graines m'avaient été envoyées était à l'état sauvage. Au surplus, cette petite race ne différait de celle qui a été trouvée à la Nouvelle-Hollande par M. F^{d}. Müller (*L. leiocarpa*), et que j'ai déjà réunie au *L. cylindrica*, que par des fruits de moitié plus petits et un peu plus arrondis. Il n'y aurait même, à mon avis, aucun inconvénient à les considérer comme ne constituant à elles deux qu'une seule et même variété. Il se pourrait que ce fût cette petite variété, ou quelque autre analogue, qui a été décrite par M. Asa Gray sous le nom de *Luffa insularum* (1).

II. — *ESPÈCES NOUVELLES OU IMPARFAITEMENT CONNUES.*

I. — SICYDIUM.

Sicydium As. Gray, *Plant. Lindh.*, II, 194. — Non Schlechtendal.

1. SICYDIUM LINDHEIMERI, Tab. I, B.

Sicydium Lindheimeri As. Gr., *l. c.* — Ndn., *Ann. des sc. nat.*, 4ᵉ série, t. XII, p. 144.

Deux nouvelles espèces doivent être ajoutées à ce genre jusqu'ici monotype ; mais, par suite de cette addition, sa diagnose devra être légèrement modifiée, attendu que ces nouvelles espèces ont leurs fleurs mâles simplement fasciculées ou même solitaires à l'aisselle des feuilles, et non point en grappe comme l'espèce ancienne, dont elles ont d'ailleurs tout le faciès et aussi la structure florale. De plus, elles appartiennent à la même région, savoir le Texas et les autres parties chaudes des États-Unis méridionaux. Ce sont les suivantes :

2. SICYDIUM TRIPARTITUM.

S. dioicum, radice perennans, glaberrimum ; flagellis radicalibus paucis, vix ramosis interdumque omnino simplicibus ; cirrhis indivisis ; foliis profunde 3-lobis 3-partitisve, lobis cuneatis apice grosse dentatis ; floribus axillaribus, solitariis-ternis, calyce campanulato non cylindrico.

HAB. In regione Texana et Louisiana.

Caules e radice crassa napiformi quotannis erumpentes, in Horto parisiensi sesquimetrales, quum senuerunt glaucedine parca afflati. Folia foliis *Sicydii Lindheimeri* fere simillima, sed tantum 3-lobata aut 3-partita, intense viridia, nitida, præter petiolum 4 centim. circiter longa et lata. Flores masculi quam in supradicto minores, breviter pedicellati, calyce campanulato sub limbo nonnihil coarctato, corolla flava, petalis ovatis, staminibus subinclusis, antheris brevibus rectis nec flexuosis. Flores fœminei æque ac fructus adhucdum incogniti.

---

(1) As. Gray, *Unit. Stat. explor. Exped.*, p. 644.

3. SICYDIUM TENELLUM, Tab. I, A.

S. dioicum, radice perennans, glaberrimum; caulibus obtuse angulatis, vix ramosis simplicibusque, debilibus; cirrhis indivisis; foliis 3-partitis, lobis duobus lateralibus iterum profunde divisis, omnibus subcuneatis, apice inciso-3-5-7-lobulatis aut grosse dentatis, acutis; floribus masculis axillaribus, solitariis-ternis, calycibus campanulatis.

HAB. In regione Texana.

Planta præcedente debilior et elegantior, flagellis in Horto parisiensi vix metralibus, adultis nonnihil glaucescentibus. Folia pro ordine parva, id est 3 centim. ut plurimum longa et lata, haud raro etiam paulo minora, quasi 5-partita, inciso-lobulata, lobo medio fere rhombeo et acuto. Flores floribus præcedentis vix minores, lutei, petalis late ovatis, calyce sub limbo parum coarctato, staminibus inclusis, antheris brevibus rectis nec flexuosis. Flores fœminei nec fructus cogniti.

Quoique je ne connaisse encore ni les fleurs femelles, ni les fruits de ces deux espèces, n'en ayant encore vu que des individus mâles, je n'hésite pas à les rapprocher génériquement du *Sicydium Lindheimeri*. L'une d'elles, le *S. tripartitum*, lui ressemble même tellement par le feuillage qu'on le confondrait facilement avec lui, si l'on n'en remarquait pas le mode d'inflorescence mâle qui est tout différent. Le *S. tenellum* a, comme ce dernier, les fleurs simplement axillaires, et d'ailleurs exactement de même forme quoique un peu plus petites, mais son feuillage moins développé, plus découpé et à lobes plus aigus, le fera toujours reconnaître lorsqu'on aura les deux plantes sous les yeux. Il est probable que des échantillons femelles, surtout si l'on pouvait les observer vivants, ajouteraient d'autres caractères distinctifs à ceux que je viens d'indiquer.

Les deux plantes sont du Texas et probablement aussi de la Louisiane, pays déjà fort explorés. Je ne les ai cependant encore vues dans aucun herbier autre que celui du Muséum, et je ne sache pas non plus qu'elles aient été mentionnées par aucun auteur. Les graines nous en ont été envoyées, il y a cinq ans, du Texas par M. Victor Considérant.

J'ai vainement essayé de faire nouer les ovaires du *S. Lindheimeri* par le pollen du *S. tenellum.*

II. — MELOTHRIA.

Melothria Linn. et auctores.

Le genre *Melothria* est encore mal circonscrit, et son espèce classique elle-même, le *M. pendula*, est vaguement définie. On trouve effectivement en Amérique, depuis les hautes latitudes du Canada jusqu'à celles du Brésil méridional, et peut-être plus loin encore vers le sud, une multitude de formes très voisines du *M. pendula*, mais qui en diffèrent sensiblement aussi par divers caractères, tels qu'un feuillage plus grand ou plus petit, des fruits de grosseur différente, à pédoncules plus longs ou plus courts, etc.; et comme toutes ces formes ne sont représentées dans les herbiers que par des échantillons très incomplets, on se trouve dans l'impossibilité de décider si quelques-unes d'entre elles doivent constituer de nouvelles espèces, ou s'il vaut mieux les réunir toutes en une seule.

Si l'on tient à n'avoir que des genres parfaitement homogènes, il arrivera souvent, surtout dans la famille qui nous occupe, que les genres deviendront monotypes, ou ne contiendront qu'un nombre d'espèces extrêmement limité, encore ces espèces pourront-elles quelquefois être regardées comme de simples variétés l'une de l'autre. En procédant d'après ce principe, il faudrait, comme l'a fait M. Arnott, retirer du genre *Melothria* le *M. indica* de Linné, qui diffère du *M. pendula*, type du genre, par son inflorescence, la couleur de ses fleurs et quelque peu aussi par la forme des pétales. Mais en adoptant le principe de Linné, qui n'admettait pas qu'un petit nombre de différences secondaires dussent l'emporter, dans l'esprit du classificateur, sur des analogies nombreuses et de premier ordre, on laissera le *M. indica* dans le voisinage du *M. pendula*, en l'en séparant, si l'on veut, par une désignation sous-générique. C'est ce dernier parti que je crois devoir prendre, proposant, en attendant que de nouvelles espèces viennent modifier cet arrangement, les deux sections suivantes :

A. — EUMELOTHRIA.

Flores lutei, masculi racemosi. Corollæ lobi (sive petala) apice rotundati aut obtusi.

1. MELOTHRIA PENDULA Linn. *Spec.*, 49. — Seringe, in DC. Prod. III, 313. — Ndn., *Ann. des sc. nat.*, 4ᵉ série, t. XII, p. 148.

B. — MICROPEPON.

Flores albi ; masculi axillares, solitarii-aggregati ; petala ovato-acuta.

2. MELOTHRIA INDICA, Tab. II.

Melothria indica Loureiro, *Flor. Coch.*, I, p. 43. — Seringe, in DC. *Prod.* III, 313.

Bryonia tenella Roxbg., *Flor. ind.*, III, p. 725.

Æchmandra indica Arnlt. in Hook. *Journ. of Bot.*, III, p. 274.

Cucumis murinus viridis Rumph., Amb. V, tab. 171, fig. 2.

M. annua, monoica, ramosissima ; cirrhis simplicibus ; foliis triangulari-rhombeis deltoideis trilobisve, scabrellis ; floribus utriusque sexus axillaribus, solitariis-quinis, albis ; fructu maturo oliviformi, albo.

HAB. In Asia austro-orientali, ab India ad Chinam meridionalem et in insulis.

Planta scandens aut humifusa et tunc ad nodos crebre radicans, intricatim ramosissima, pro ordine microphylla, fere glabra ; flagellis (in Horto parisiensi) metrum sesquimetrumve longis, angulatis sulcatisque.

Folia 3-4 centim. longa et lata, figura variabilia, sæpius deltoidea aut deltoideo-rhombea, basi subcordata, interdum manifeste 3-loba, petiolo juniori hirsuto. Flores singuli, tam masculi quam fœminei, pedicellis gracilibus propriis suffulti, coaxillares; omnium corolla parva, petalis albis, acutis, apice virentibus. Fœmineorum ovarium oblongo-fusiforme aut cylindricum, sub limbo constrictum, triplacentiferum. Fructus pedicello filiformi 2-4-centimetrali pendulus, varie ovoideus, vix crassitudine olivulæ sylvestris, totus albus, carne insipida, seminibus ovalibus complanatis cinereis conspicue marginatis.

Malgré les différences que j'ai signalées plus haut, cette espèce a plus d'un trait de ressemblance avec le *Melothria pendula ;* elle en a la taille et presque le feuillage, de même qu'elle en a les étamines à anthères droites et courtes, et surtout le fruit, qui ne diffère véritablement de celui du *M. pendula* que par sa couleur. Si l'on se rappelle que ce dernier appartient à l'Asie orientale aussi bien qu'à l'Amérique, qu'il est, en un mot, par une moitié de son habitat, compatriote de l'espèce que je viens de décrire, ces analogies entre les deux plantes acquerront plus de valeur, et paraîtront probablement suffisantes pour qu'on les maintienne réunies dans le même genre.

Certains individus du *Melothria indica* sont franchement monoïques, et produisent des fleurs mâles et des fleurs femelles à peu près avec une égale abondance, mais il en est d'autres, pareillement très florifères, dont toutes ou presque toutes les fleurs sont femelles. Tous les échantillons (6 ou 7) que nous avons eus vivants au Muséum, en 1861, ont été dans ce cas ; ils ont donné, entre eux tous, probablement plus de 2000 fleurs femelles ; c'est à peine si je pus y découvrir cinq ou six fleurs mâles, aussi n'y eut-il qu'un seul fruit qui se développa. Je suppose qu'il doit y avoir, par compensation, des pieds entièrement ou presque entièrement mâles. Ce fait démontre que, chez les Cucurbitacées, les caractères tirés de la monœcie et de la diœcie n'ont pas toujours une valeur absolue.

C'est sur le *Melothria indica* que se trouvent de temps en temps ces fleurs à cinq étamines complètes et en parfaite alternance avec la corolle, dont j'ai parlé dans mon dernier Mémoire.

Les graines nous en ont été envoyées à diverses reprises : de

Pondichéry par M. Jules Lépine, de Ceylan par M. Thwaites, et de la Chine méridionale par M. Fontanier, consul de France, ainsi que par M. Hance, botaniste fixé à Hong-Kong.

III. — BRYONIA.

Bryoniæ species Linn. et auctorum.

1. Bryonia verrucosa.

Bryonia verrucosa Aiton, *Hort. Kew.*, Ed. 1a, tom. III, 285 ; Ed. 5a, tom. V, p. 246. — Seringe, in DC. *Prod.* III, 304. — Webb et Berth., *Phytog. des Canaries*, t. III, 2e section, p. 2, tab. 37.

Bryonia hederæfolia Jacq., *Fragm*,, 73, n° 230, tab. 113. — Seringe, *l. c.*, 306.

B. dioica, radice perennans, tota scabra; foliis angulato-3-5-*lobis; cirrhis simplicibus; floribus luteolis; baccis maturis semina explodentibus.*

Hab. In insulis Canariis frequens; non in Madera (Webb).

Planta in Horto parisiensi 3-4-metralis, jam primo anno ætatis abunde florens et fructificans. Flores masculi racemosi, foliolis intermixti; fœminei in axillis foliorum solitarii-quini, brevissime pedicellati. Baccæ globosæ, magnitudine cerasi, albo et viridi fasciatæ, demum pallide lutescentes. Omnino maturæ a pedicello secedunt et semina, Ecbalii instar, violenter ejiciunt.

Je ne rappelle ici cette espèce bien connue que pour signaler le fait, dont aucun auteur, que je sache, n'a parlé, de l'expulsion des graines au moment où le fruit mûr se détache de son pédoncule, et cela par un mécanisme tout semblable à celui de l'*Ecbalium*. Ces fruits se perforent sur le point d'insertion du pédoncule et, au même instant, les parois se contractant avec violence, les graines et la pulpe demi-fluide qui les entoure sont projetées à plusieurs mètres de distance. Un autre fait, qui a aussi son intérêt, est celui-ci : en 1861, j'avais suspendu, à la fin de l'automne, dans un appartement où l'on ne fit point de feu pendant tout l'hiver, des branches de cette espèce de Bryone chargées de fruits arrivés à peu près à leur grosseur naturelle, mais qui étaient loin encore d'être mûrs, et dont les graines ne contenaient qu'une pulpe demi-liquide où l'on ne distinguait pas encore l'embryon. Ces branches ne tardèrent pas à se dessécher, mais les fruits se conservèrent frais tout l'hiver, et je ne fus pas peu surpris, au printemps dernier, c'est-à-dire six mois après que les branches avaient été coupées, d'y trouver des graines parfaitement formées et mûres. Ces graines ont été semées et j'en ai obtenu plusieurs plantes, aussi vigoureuses en ce moment que si elles provenaient de graines développées et mûries dans les circonstances ordinaires.

Le *Bryonia verrucosa*, qui, jusqu'à ce jour, n'a été trouvé que dans les Canaries, et qui, au dire de MM. Webb et Berthelot, est étranger à l'île de Madère, appartient aussi parfaitement au genre que notre Bryone commune. Les *Bryonia laciniosa* et *Pancheri* me paraissent aujourd'hui devoir en être retranchés, pour constituer le genre *Bryonopsis*, auquel M. Hasskarl (1) a déjà rapporté le *B. laciniosa*. Toutes les autres espèces mentionnées par les divers auteurs doivent de même passer à d'autres genres. Ainsi épurés, les *Bryonia* formeront un groupe parfaitement homogène, et qui se réduira à quatre espèces, les *B. dioica*, *alba*, *cretica* et *verrucosa*. Peut-être même faudra-t-il un jour n'en compter que trois, si l'on vient à reconnaître que le *B. cretica* n'est qu'une variété du *dioica*.

IV. — SCOTANTHUS.

Bryoniæ species Loureiro, *Flor. Coch.*, 595, et Edit. Willd., II, p. 732. — Seringe, in DC. *Prod.*, III, 305.

Tripodanthera Rœmer, *Synops. monog.*, II, p. 48.

? *Momordicæ* et *Cucumeris* species Roxbg.

Flores monœci. Masculorum tubus calycinus oblongus, cylindricus, a medio ad limbum dilatato-ventricosus, dentibus 5 subula-

---

(1) *Catalogue des plantes du jardin de Bogor*, p. 68.

tis coronatus. Stamina 3, in tubo calycino inclusa, agglutinato-conniventia, subsessilia, duo completa antheris bilocularibus, tertium dimidiatum anthera uniloculari; omnium loculis sigmoideo-flexuosis; polline lævi, sicco 3 sulco, humefacto globoso, poris tribus aperto. Carpellorum 3 sterilium rudimenta filiformia in imo tubo calycis masculi abscondita. Florum fœmineorum calyx pariter tubulosus, sub limbo gradatim dilatatus, 5-dentatus; ovarium oblongo-ovoideum, 3-placentiferum, stylo gracili apice in stigmata 3 linearia papillosa subinclusa diviso. Pepo ovoideus, acute 10-costatus. Semina obovoideo-compressa, marginata.

Herba austro-asiatica, radice fibrosa sublignosa fortassis in climate fervido perennans, sub cœlo parisiensi annua, ramosissima, puberula, moschum redolens, humifusa, adspectu fere cucumerino; foliis diversiformibus petiolatis; cirrhis indivisis; floribus utriusque sexus solitariis, masculis rarius racemosis, albis; fructibus acuminatis, 10-angulatis, maturatione ruberrimis, pulpa atrovirente refertis, demum irregulariter et subelastice laceris.

1. SCOTANTHUS TUBIFLORUS, Tab. III.

Bryonia cochinchinensis Loureiro, *l. c.* — Seringe, *l. c.*

Tripodanthera cochinchinensis Rœmer, *l. c.*

? *Momordica tubiflora* Roxbg., *Flor. ind.*, III, p. 711, et in *East. Ind. Comp. Mus.*, tab. 1696.

HAB. In Cochinchina, India, China meridionali, insulisque vicinis.

Flagella gracilia, angulata, scabra, 1 ½-2-metralia, humi repentia et scandentia. Folia 3-4 centim. longa et lata, nunc cordiformi-ovata, nunc obsolete palmato-3-5-loba, lobo medio lateralibus productiore et acutiore, haud raro tamen in extremis ramis plantæ adultæ profundius lobata, sinubus inter lobos rotundatis, et tunc faciem novam induentia. Flores utriusque sexus majusculi, solitarii, raro aut nunquam coaxillares, candidissimi, in fauce tamen inconspicue lutescentes, sub nocte aperti, horis matutinis cito marcidi, corolla circiter 4 centim. lata, lobis oblongo-obovatis; masculi pedunculo 6-10-centimetrali suffulti; fœminei brevius pe-

dicellati, ovario puberulo 10-sulcato intense viridi. In plantis adultioribus occurrit et alia forma inflorescentiæ masculæ, scilicet racemus bracteosus, bracteis cuneato-rhombeis, inciso-lobatis, singulis singulos flores obtegentibus. Pepones circiter crassitudine digiti, ovoidei, basi subacuti, apice in acumen longiusculum marcescens producti, acute 10-costulati, ruberrimi. Pulpa interior semifluida fœdo colore, semina involvens, insipida. Semina fuscescentia, non omnino lævia.

Malgré la priorité du nom générique de *Tripodanthera*, appliqué par Rœmer à cette espèce, j'ai cru devoir conserver celui de *Scotanthus* sous lequel je l'ai désignée, l'année dernière, dans le Catalogue des graines du Muséum, me fondant pour cela sur les considérations suivantes : 1° que Rœmer n'a jamais vu la plante, et qu'il s'est borné à calquer sa description sur celle de Loureiro, à laquelle il n'a rien pu ajouter ; 2° que le nom de *Tripodanthera* n'est que la consécration d'une erreur de Loureiro, qui a cru voir, dans la fleur mâle, une seule étamine cylindrique portée sur trois filets, ce qui la lui a fait comparer à un trépied; 3° enfin que ce nom est long et peu euphonique. J'ai rejeté de même le nom spécifique de *cochinchinensis*, parce que la plante n'appartient pas plus exclusivement à la Cochinchine qu'au reste de l'Asie tropicale. Les graines dont nous avons obtenu nos plantes nous ont été envoyées de Canton par M. Fontanier, mais l'espèce existe aussi à Java, comme en font foi des échantillons de l'herbier du Muséum, récoltés par Zollinger, et portant le n° 87. J'ai lieu de supposer, sans pouvoir l'affirmer cependant, que notre plante n'est autre que le *Momordica tubiflora* de Wallich et de Roxburgh. Dans tous les cas, le nom de *tubiflorus* est amplement justifié par la longueur caractéristique du tube du calyce, tant dans les fleurs mâles que dans les fleurs femelles. Celui de *Scotanthus* (fleur de ténèbres) rappelle cette autre particularité d'une floraison nocturne, qu'on retrouve d'ailleurs, quoiqu'à un moindre degré, dans le *Lagenaria vulgaris* et le *Trichosanthes anguina*, qui, eux aussi, ont les fleurs blanches, le calyce tubuleux et renflé au niveau des étamines, et, dans le fond de ce tube calycinal, des vestiges de carpelles avortés. Citer ces traits communs aux trois genres, c'est déjà leur reconnaître des analogies;

elles sont manifestes surtout entre le *Scotanthus* et le *Trichosanthes* (1).

V. — MELANCIUM.

Flores monœci; masculi racemosi, fœminei solitarii, masculis coaxillares; omnium calyce campanulato, breviter 5-dentato; petalis basi coalitis. In masculis stamina 3, subsessilia, inclusa; antheris rectis nec flexuosis; polline sphærico, lævi, poris 3 aperto; in fœmineis ovarium ovoideo-oblongum, 3-placentiferum, ovulis transversis, stylo in stigmata 3 diviso. Pepo globosus, carnosus, polyspermus; seminibus ovali-oblongis, complanatis, immarginatis.

Herba austro-americana, annua, cirrhis destituta; flagellis gracilibus, humifusis; foliis pro ordine parvis, erectis, breviter petiolatis subsessilibusque; racemis masculis paucifloris; floribus luteis; peponibus tenuiter corticosis, crassitudine Aurantii; pulpa non amara sed vix eduli.

1. Melancium campestre.

Flagella gracilia, sesqui-bimetralia (in Horto parisiensi), magis minusve ramosa, hirtella, humi serpentia. Folia omnia erectiuscula, primo intuitu quasi sessilia, 2-4 centim. longa, paulo minus lata, scabrella, nunc omnino cordiformi-ovata, nunc 3-5-loba, lobo medio cæteris productiore, nonnunquam angusto et lineari, petiolo 2-8-millimetrali. Racemi masculi graciles, folium subæquantes, 3-9-flori; floribus singulis pedicello filiformi donatis, quam flores Bryoniæ nostratis multo minoribus. Flores fœminei longiuscule pedicellati, pedicello gracili quam masculorum tamen robustiore. Peponum caro quamvis gustui ingrata quibusdam edulis est. Semina 12-14 millim. longa, 6 lata, subtiliter sericea et nitida, colore spurco-albo, nonnunquam in violaceum vergente.

---

(1) Je ne parle ici que des vrais *Trichosanthes*, de ceux dont le *T. anguina* de Linné peut être considéré comme le type. Ce genre, tel que l'ont fait les botanistes modernes, n'est plus qu'un amalgame d'espèces hétérogènes, qui, pour la plupart, doivent en être éliminées.

Planta ut videtur frequens in Brasilia australi, ubi *Melancia do Campo* (id est Pasteca agrestis) ab incolis nuncupatur. Specimina habemus e provincia *Minas Geraes* (Aug. de Saint-Hilaire, Weddell). Occurrit etiam in provincia S^ti^ Pauli, prope urbiculam *Itu*, unde semina nobis a clar. Joao Tibiriça Piratininga communicata fuere. Plantæ in Horto parisiensi anno 1861 floruerunt, non autem fructus ediderunt.

Le genre *Melancium*, dont j'emprunte le nom à la dénomination vulgaire de la plante pour laquelle je l'établis, sera un de ces genres faiblement caractérisés, comme il y en a tant dans la famille des Cucurbitacées, si l'on ne tient compte que des caractères fournis par la fleur et le fruit ; mais il sera un des plus faciles à reconnaître si l'on fait entrer en ligne de compte l'absence totale des vrilles, qui, jointe à la longueur et à la débilité des sarments, fait de la plante une espèce essentiellement traînante et d'un aspect tout particulier. Par son fruit à trois placentas et ses graines dont la direction est horizontale relativement à l'axe organique du fruit, le *Melancium* appartient, comme le Melon, la Courge, la Pastèque, etc., à la grande tribu des Cucumérinées.

VI. — RHYNCHOCARPA.

Rhynchocarpa Schrad., *Linnæa*, XII (1838), p. 403. — Ndn., *Ann. des sc. nat.*, 4ᵉ série, t. XII, p. 146.

1. RHYNCHOCARPA FŒTIDA.

Rh. fœtida Schrader, *l. c.* — Endl., *Gen. plant.*, nº 5129.

Trichosanthes fœtidissima Jacq., *Collect.*, II, 341, et *Icon. rar.*, tab. 624. — *Vélins du Mus.*, t. LXI, pl. 63.

Melothria fœtida Lamk., *Dict.*, IV, p. 87. — Seringe, in DC. *Prod.* III, p. 313.

Bryonia fœtidissima Schum. et Thonn., *Dansk. Vidensk.*, IV, 202. — Walp., *Repert.*, II, 198.

Bryonia Perrottetiana Seringe, *l. c.*, p. 304.

Cyrtonema convolvulaceum Fenzl, *Mss.* — Ach. Rich., *Tent. Flor. Abyss.*, I, 286. — Walp., *Ann. Bot. Syst.*, II, 642.

Cyrtonema fœtens Hochstett., in *Herb. Schimp. Abyss.*, edit. Hohenacker, nº 2174.

Le *Rh. fœtida* paraît habiter toute l'Afrique équatoriale, au moins au nord de l'Équateur. Nous en avons des échantillons de Sénégambie qui ne diffèrent par rien d'essentiel de ceux d'Abyssinie. D'autres Cucurbitacées, et en particulier le *Coccinia Schimperi*, sont également communes à ces deux extrémités du continent africain. Il est probable que c'est cette dernière espèce que les nègres du Sénégal désignent sous le nom de *Moï-moï*, plante que Seringe a cru retrouver dans une figure de Burmann, qui représente le *Coccinia indica*.

2. RHYNCHOCARPA ROSTRATA.

Æchmandra rostrata Arnott, in Hook., *Journ, of Bot.*, III, p. 274.

Bryonia rostrata Rottler, in *Nov. Act. Soc. nat scrut. Berol.*, IV, p. 212. — Seringe, in DC, *Prod.* III, 304. — Wight et Arntt., *Prod.*, p, 346.

Bryonia pilosa Roxbg., *Flor. ind.*, III, 726, et in *East. Ind. Comp. Mus.*, tab. 49 (ex Rœmer)

Rh. monoica, radice perennans, ramosa, scandens aut humifusa; foliis cordiformi-ovatis, apice rotundatis, margine crenatis, rarius obscure 3-5-*lobatis, puberulis glabratisque; cirrhis simplicibus; floribus luteolis; baccis subsessilibus, ventricosis, longe acuminatis, puberulis, intense rubris*, 8–10-*spermis.*

HAB. Planta indica medicinæ inserviens. Jam quatuor annos colitur in Horto Musæi parisiensis.

Species *Rh. fœtidæ* habitu, foliis imo et fœtore peculiari valde affinis, lætius autem virens et ut videtur statura humilior scilicet (saltem in Horto parisiensi) vix ultra metrum producta. Flores utriusque sexus coaxillares; masculi in racemulos debiles 3-5-floros petiolo vix longiores aggregati; fœmineus solitarius, subsessilis, ovario basi ventricoso in collum longum sub calyce gradatim attenuato. Stamina in masculis 3 (unum dimidiatum), antheris rectis ovoideis luteis, connectivo apiculato non diviso ut in *Rh. fœtida.* Stylus in fœmineis basi glandula annulari cinctus, in stigmata duo papillosa divisus. Ovarium biplacentiferum. Bacca crassitudine avellanæ, late ventricoso-conica, puberula, maturitate ruberrima, in acumen centimetrale aut etiam longius desinens. Semina quam *Rh. fœtidæ* paulo minora et numerosiora, iis cæterum simillima, id est ovoidea et margine aliformi circumdata.

De toutes les espèces du genre c'est celle qui se rapproche le plus du *Rh. fœtida*, dont on la distinguera cependant avec facilité aux caractères que j'ai essayé de faire ressortir. L'ovaire y est aussi à deux placentas et le style terminé par deux stigmates papilleux, sur toutes les fleurs femelles. Les graines nous en ont été envoyées de Pondichéry, par M. Jules Lépine, pharmacien de la marine, qui nous a aussi procuré l'espèce suivante.

3. RHYNCHOCARPA EPIGÆA.

Æchmandra epigæa Arnott, *l. c.*, p. 274.

Bryonia epigæa Rottler, *l. c.*, 212. — Seringe, *l. c.*, p. 306.

Bryonia glabra Roxbg., *Flor. ind.*, III, 725, et in *East. Ind. Comp. Mus.*, tab. 467.

Rh. monoica, radice crassa napiformi perennans, glabra, nonnihil glaucescens; flagellis gracilibus, teretibus, ad nodos haud inconspicue geniculatis; foliis profunde 3-5-lobis, lobis sæpius divaricatis et lobulatis, sinubus inter lobos rotundatis; cirrhis simplicibus; floribus masculis in apice pedunculi communis aggregato-umbellatis; fœmineis solitariis, sub anthesi cernuis, omnium corolla luteolo-virente, baccis ovoideis apiculatis oligospermis.

HAB. In India frequens crescit et in morbis curandis haud raro prout drastica commendatur.

Species micrantha, in Horto parisiensi metralis sesquimetralisve, glaucedine quadam suffusa, scandens. Folia pro ætate plantæ diversiformia: in prima juventute cordato-ovata, mox magis magisque lobata, demum quasi dissecta et tunc 5-7-loba, 3-4 centim. longa et lata, petiolo limbum subæquante. Inflorescentiæ masculæ 5-15-floræ, pedunculo communi rigido circiter folii longitudine suffultæ, floribus singulis breviter pedicellatis et in umbellulam aggregatis; flore fœmineo coaxillari, cernuo. Corolla diametro vix 6-millimetralis, spurco-virens. Stamina 3, antheris ovoideis, connectivo viridi ultra loculos producto ibique divaricatim bifurco. Ovarium basi ventricosum, biplacentiferum, stylo profunde diviso stigmatibusque duobus papillosis terminato. Baccæ maturæ piso paulo majores, rubræ, ovoideæ, apiculatæ, 5-8-spermæ. Semina ovoidea, margine brevi, non aliformi, circumcincta.

Var. β. *gracilipes*. Formæ typicæ habitu conformis, sed omnibus partibus gracilior et foliis tantum trilobis nec dissectis, lobo medio late ovato, lateralibus nonnunquam basi obscure auriculatis. Flores fœminei longius quam in præcedente pedicellati. Baccæ quoque brevius ovoideæ, longius acuminatæ, pedicello centimetrum et quod excedit longo suffultæ. Cæteris partibus varietati priori simillima est.

Cette espèce est remarquable par la forme du connectif des étamines, qui se prolonge au-dessus des loges de l'anthère, et s'y divise en deux pointes divergentes et un peu courbées en crochet. Nous la cultivons, avec quelque difficulté, au Muséum, depuis quatre ans; elle y a fleuri plusieurs fois, mais n'y a pas encore fructifié.

4. RHYNCHOCARPA DISSECTA.

Coniandra dissecta Schrader, in Eckl. et Zeyh. *Enum.*, p. 275. — Walp. *Repert. Bot. Syst.*, II, 195.

Bryonia dissecta Thunbrg., *Flor. cap.*, p. 36.—Seringe, in DC. *Prod.*, III, 308.

Bryonia africana Thunbrg., *Prod.*, 13.— Linn. *Spec.*, 1438 ? — Seringe, *l. c.* p. 308. — *Vélins du Mus.*, t. LXI, tab. 1.

? *Bryonia pinnatifida* Burch. *Cat.*, voy, 1, 547. — Non *B. pinnatifida* Velloz.

Rh. monoica, radice perennans, alte scandens, vix non glaberrima; flagellis teretibus; foliis breviter petiolatis, 3-5-*partitis, dissectis, lobis divergentibus profunde lobulatis, sinubus inter lobos rotundatis; cirrhis simplicibus; inflorescentiis masculis racemiformibus,* 5-15-*floris; floribus fœmineis solitariis, ovario biplacentifero; baccis ovoideo-conicis, apiculatis, obscure* 8-*sulcatis, sæpius* 4-*spermis.*

HAB. Ex Africa australi, et præsertim Capite Bonæ Spei, jam a multis annis in hortos Europæ introducta est; sub cœlo parisiensi facile vivit et fructificat. Hujus semina sponte sata post hyemem germinant.

Radix alba, carnosa, succulenta, fragilis, crassitudine brachii humani et semimetrum nonnunquam longa, simplex aut divisa, e collo quotannis flagella 5-6-metralia emittens, multiramosa, dense frondosa uberrimeque florifera et fructifera. Folia ambitu fere triangularia, eleganter dissecta, intense viridia et nitidula, mollia, glabra aut vix sub pagina inferiore

calloso-punctulata, 7-10 centim. longa et lata. Flores parvi (scilicet 8 millim. diametro vix metientes), sordide virentes ; petalis acutis, striolatis ; antherarum fasciculo intense croceo. Inflorescentiæ masculæ folio vix breviores. Flos fœmineus masculis coaxillaris, breviter pedicellatus ; ovario ventricoso, biplacentifero, superne in collum angustato ; stylo stigmatibus duobus papillosis coronato. Baccæ avellana crassitudine vix minores, glaberrimæ, obsolete sulcatæ, breviter acuminatæ, carnosæ, primo maculis pallide virentibus variegatæ, demum aurantiaco-rubentes, pulpa insipida viscosa ; seminibus quatuor agglutinatis, ovoideis, margine brevi circumdatis, colore fusco.

5. RHYNCHOCARPA CORALLINA.

Coniandra corallina Fenzl, in *Herb.* Kotsch., *Unio itineraria*, 1841 . n° 162.

Rh. foliis profunde 3-5-lobatis, lobis lobulatis, sinubus inter lobos subacutis ; baccis in axillis foliorum solitariis, ovoideis, in acumen longiusculum productis, rubris.

HAB. In Africa interiore, ad montem Cordofanum *Arasch-cool*. Kotschy.

Planta certe hujus generis, sed adhucdum imperfecte cognita. Folia adulta foliis *Citrulli vulgaris* haud omnino dissimilia, sed minora et scabriora. Descriptio e specimine unico et manco Herbarii parisiensis.

6. RHYNCHOCARPA SCHIMPERI.

Rh. monoica, radice perennans, tota pubescens ; flagellis ad nodos nonnihil geniculatis ; cirrhis simplicibus ; foliis palmato-3-5-lobis, lobis obtusis, intermedio lateralibus productiore et sæpe lobulato, sinubus inter lobos rotundatis, utraque pagina sed inferiore præsertim velutino-pubentibus, demum supra scabrellis ; floribus masculis 5-15 ad apicem pedunculi communis robusti, rigidi, folium superantis aggregato-umbellulatis ; fœmineis 3-7, inflorescentiæ masculæ coaxillaribus, subsessilibus ; baccis ovoideis, vix apiculatis, biplacentiferis ; seminibus ovoideo-globosis, margine tenui circumcinctis.

HAB. In montibus Abyssiniæ, loco dicto *Sera-Walqua*, ad altitudinem 1500-1700 metrorum. Schimper ; *Cat.*, n° 413, in Herb. Mus. Par.

Planta robusta et alte scandens. Folia majora 8-9 centim. longa et lata, quadam ratione folia Citrulli referentia, in pagina superiore quum adoleverunt asperula, in inferiore lanugine tenui velutina subalbicante obducta et tactu molliora; lobis latioribus angustioribusve, apice obtusis, margine crenulatis. Inflorescentiæ utriusqne sexus coaxillares, masculæ umbellulam longe pedunculatam sistentes, fœmineæ e glomerulo florum subsessilium 3-7 (aut fortassis numerosiorum) confectæ. Staminum connectivum supra loculos in appendiculam ægre conspicuam productum, non divisum. Baccæ interdum (cæteris abortivis aut delapsis) solitariæ, sæpius tamen aggregatæ, baccam ***Ribis nigri*** crassitudine æmulantes, brevissime apiculatæ, ut videtur maturatione rubræ aut rubentes. Planta (auctore Schimper) pharmacopœis utilis, contra inflammationes interiores et exteriores frequenter adhibita.

7. RHYNCHOCARPA HIRTELLA.

Cyrtonema hirtellum Hochstt., in *Herb. Schimp. Complem. Abyss.* 1852. n° 330.

Rh. monoica, radice perennans, pro genere macrocarpa, pubescens; flagellis gracilibus; cirrhis sæpe bifidis; foliis palmato-3-5-partitis, rarius et 7-partitis, quasi digitatis, lobis magis minusve lobulatis dentatisque, apice acutissimis, pube tenui adpressa cinerescentibus; inflorescentiis masculis racemosis, folio fere duplo longioribus; floribus fœmineis solitariis; baccis cucumeriformibus, in acumen longiusculum apice productis.

HAB. In variis locis montium Abyssiniæ, ad altitudinem 1500-1700 metrorum. Schimper.

Species robusta et alte scandens, cirrhis ut plurimum bifidis et magnitudine fructuum in genere pariter insignis. Folia 6-8 centim. longa et lata, rarius decimetrum explentia, pube primum molli velutinaque induta, demum quum senuerunt scabriuscula, petiolo limbum subæquante. Inflorescentiæ masculæ racemiformes (non umbellatæ), 15-30-floræ, floribus circiter magnitudine florum *Bryoniæ dioicæ.* Staminum antheræ breves, loculis rectis aut varie curvatis, non tamen flexuosis, connectivo non producto. Flores fœminei (masculis coaxillares) breviuscule pedicellati, ovario longe conico-fusiformi, id est superne gradatim attenuato. Baccæ maturæ ruberrimæ, crassitudine digiti, 5-7 centim. longæ, cucu-

meriformes, apice acuminatæ. Semina numerosa (50 aut amplius), vix non omnino globosa, margine tenui circumdata, semine cannabino paulo minora.

Par ses vrilles bifides et ses anthères quelque peu courbées, quoique toujours courtes et non flexueuses, au moins dans le sens qu'on donne à ce mot, lorsqu'on parle des anthères des Cucurbitacées, cette belle espèce diffère un peu plus des *Rhynchocarpa* précédents que ceux-ci ne diffèrent entre eux, mais elle s'y rattache d'une manière très intime par son port, sa racine vivace, son mode d'inflorescence, son pollen et la forme de l'ovaire, du fruit et des graines. Je n'ai pas pu m'assurer, sur les échantillons secs, si cet ovaire est bicarpellé et à deux placentas comme dans toutes les espèces qui précèdent, ce qui me paraît d'ailleurs assez probable, mais en fût-il autrement, et l'ovaire eût-il trois placentas et trois stigmates, je n'y verrais pas pour cela une raison suffisante pour en séparer génériquement une espèce qui leur tient de si près par tous ses autres caractères.

8. RHYNCHOCARPA PEDUNCULOSA.

Rh. dioica, radice perennans; flagellis ad nodos geniculatis; foliis palmato-3-5-lobis, lobis obtusis rotundatisve, rarius acutis, margine crenulatis, utraque pagina (saltem quum senuerunt) scabris; cirrhis simplicibus, longis, robustis; inflorescentiis masculis umbelliformibus, 5-15-floris, pedunculo communi longo suffultis; staminibus usque ad basim bipartitis, antheris connectivo dimidiato quasi appensis, ovoideis; inflorescentiis fœmineis subracemiformibus glomeratisque, floribus singulis longiuscule pedicellatis; baccis biplacentiferis, ovoideis, apiculatis.

HAB. In Abyssinia, prope pagum *Baria-Dikeno*, ad altitudinem 1200-1500 metrorum. Schimper, 1853, *Cat.* n° 1198.

Planta inter congeneres diœcia necnon florum fœmineorum peculiari dispositione et staminum fabrica hucusque singularis. Flagella ut videtur parum ramosa, obtuse angulata, scabra, geniculata. Folia 6-8 centim. longa et lata, basi cordata, sæpius 3-loba, lobis lateralibus tunc haud raro bilobatis, omnibus rotundatis, limbo petiolum longitudine superante.

Inflorescentia mascula decimetrum et ultra longa. Stamina more Cucurbitacearum 3, sed duo majora (id est completa et antheris bilocularibus donata) secus longitudinem usque ad basim bipartita sunt, adeo ut e duobus unilocularibus conniventibusque confecta videantur et, adjuncto stamine dimidiato, numerum quinarium expleant. Omnium antheræ breves, ovoideæ, lateraliter summo filamento annexæ et quasi pendentes. Pollen ut in aliis globosum, poris tribus apertum. Flores fœminei partim in pedunculo communi subracemiformi folium subæquante insidentes, partim ad basim inflorescentiæ communis aggregati et axillares, longiuscule pedicellati; ovario ovoideo-conico. Baccæ ovoideæ, biplacentiferæ (saltem in paucis observatis), breviter apiculatæ, olivam parvulam ferme æquantes, absque dubio maturatione rubræ aut rubentes, pedicello uni-sesquicentimetrali suffultæ, oligospermæ. Semina ovoideo-globosa, fusca, margine tenui circumdata, seminis raphanini circiter crassitudine.

Cette espèce est la seule, jusqu'ici, qui soit dioïque, ou du moins qui le paraisse, à n'en juger que par les échantillons secs de l'herbier du Muséum. Toutefois, l'expérience m'a appris que, chez les Cucurbitacées, on ne peut conclure d'une manière certaine à la diœcie d'une espèce d'après un petit nombre d'échantillons, surtout si ces échantillons ont été cueillis par le collecteur sur une seule et même plante. J'ai fréquemment vu, et dans plusieurs espèces normalement monoïques, certains individus tendre d'une manière très marquée vers la diœcie, les uns en ne produisant presque que des fleurs mâles, les autres en ne donnant presque que des fleurs femelles. Il y a aussi quelque incertitude sur le nombre des carpelles qui entrent dans la composition de l'ovaire et du fruit, bien que deux ou trois analyses de ce dernier, faites sur le sec, ne m'y aient fait voir que deux placentas. La plante d'ailleurs ne saurait être placée convenablement dans aucun autre genre que le *Rhynchocarpa*, dont elle a tous les caractères essentiels.

Beaucoup d'autres espèces, la plupart africaines, doivent encore être réunies à ce genre, mais elles sont encore trop mal représentées dans nos herbiers pour que je puisse en parler ici.

VII. — WILBRANDIA.

Wilbrandia Mart., *Syst. mat. medic. veget. Bras.*, p. 80. — ? Silva Manso, *Catarct. Bras.*, 30.

Flores monœci, masculi racemosi, fœminei axillares aggregati, omnium calyce 5-dentato, corolla 5-partita. Masculorum stamina 3, duo completa (2-locularia), tertium dimidiatum (1-loculare); antheris oblongis, rectis, quasi in cylindrum inter se agglutinatis, filamentis 3 brevissimis omnino liberis. Pollen humefactum globosum, læve, poris 3 apertum. In fœmineis ovarium ovoideo-oblongum, sub calyce gradatim attenuatum, 2-placentiferum; stylus in stigmata duo bifida divisus. Baccæ ovoideo-conicæ. Semina horizontalia, in placentis duabus oppositis 4-seriata, ovalia, compressa, marginata.

Herbæ brasilienses, scandentes, micranthæ, radice perennantes; cirrhis simplicibus; foliis palmato-3-5-lobis; racemis masculis multifloris, floribus breviter pedicellatis; fœmineis in axillis foliorum glomeratis sessilibus; omnium petalis albis; baccis ovoideo-apiculatis, polyspermis.

Wilbrandia drastica, Tab. XIII.

Wilbrandia drastica Mart., *l. c.*.
Momordica verticillata Velloz., *Flor. flum.*, X, tab. 96. — Rœmer, *Synops. monog.*, II, p. 55.

W. foliis profunde palmato-3-partitis, lobo intermedio oblongo-lanceolato, lateralibus basi acute auriculatis ideoque semihastatis, omnibus acutissimis acuminatisve, limbo petiolum superante; racemis masculis 15-30-floris; glomerulis fœmineis 3-7-floris, axillaribus, sessilibus; baccis 16-20-spermis.

Hab. In Brasilia australi frequens occurrit ibique contra podagram et tabem veneream a medicis adhibetur, unde nomen vulgare *Azoge do Brazil* (id est Hydrargyrum Brasiliæ); aliis quoque *Abobrinha do Mato, Taioia* et *Anna Pinta* dicitur. Specimina habemus circa Sebastiano-

polim (*Rio de Janeiro*) præsertim lecta, a clariss. Aug. Saint-Hilaire, Gaudichaud et Weddell.

Planta radice perennans (teste Martio), foliorum forma et toto habitu insignis, florum fructuumque uberrima. Folia, absque petiolo, 7-10 centim. longa et lata, supra scabrella, subtus pube molliori canescente induta ; lobis tribus subæqualibus, lanceolatis, denticulatis, acuminatis, nunc subparallele conniventibus, nunc divergentibus ; petiolo 1-3-centimetrali. Inflorescentiæ masculæ graciles, spiciformes, pedunculatæ, folio ut plurimum breviores, glomerulo fœmineo sæpe coaxillares ; floribus utriusque sexus minutis, acutipetalis, albis. Baccæ sessiles, ovoideo-conicæ aut ventricosæ, avellanam crassitudine æmulantes, primo longitudinaliter variegatæ, demum flavo-aurantiacæ. Semina ovalia, compressa, marginata, fuscescentia.

Le genre *Wilbrandia*, au moins par l'espèce ici décrite, semble représenter, dans le nouveau monde, les *Rhynchocarpa* de l'ancien continent, avec lesquels il a des analogies évidentes. Comme toutes les espèces connues de ce dernier genre (sauf une seule qui est dioïque), il porte les fleurs des deux sexes sur les mêmes pieds ; comme toutes, sans exception, il a ses fleurs mâles réunies sur des inflorescences communes, les anthères droites et non sinueuses, le pollen percé de trois pores, l'ovaire dicarpelle et les baies de forme ovoïde-conique. Il leur ressemble encore par une racine perennante, et, ce qui est plus essentiel, par la direction transversale des ovules et des graines relativement à l'axe du fruit, ce qui le classe, avec les *Rhynchocarpa*, dans le groupe des Cucumérinées proprement dites. Il en diffère par la teinte blanche de ses fleurs, ses pétales aigus, ses anthères agglutinées ou soudées en une seule masse, et par ses graines plus sensiblement comprimées. Ces différences toutefois sont si faibles que, si l'espèce pour laquelle ce genre a été établi par M. de Martius n'eût pas été exclusivement américaine, je n'aurais probablement pas hésité à la réunir aux *Rhynchocarpa*.

Vellozo (*Flora fluminensis*, t. X, pl. 96) donne une assez bonne figure du *Wilbrandia drastica*, sous le nom doublement impropre de *Momordica verticillata*, que M. de Martius a eu toute raison de changer. D'après ce savant explorateur du Brésil, il existerait deux autres espèces du même genre (*Wilbrandia hibiscoides* Silva Manso, *Enumeraçao*, p. 30, n° 68, et *W. scabra* Martius, *l. c.*, p. 81), qui toutes deux me sont totalement inconnues.

VIII. — THLADIANTHA.

Thladiantha Bunge, *Enum. plant. Chin bor.* 29. — Ndn., *Ann. des sc. nat.*, IVe série, t. XII, p. 150.

Une culture de quatre années consécutives, et l'arrivée de nouveaux échantillons dans l'herbier du Muséum, me permettent d'ajouter quelques détails et de faire quelques corrections à ce que j'ai dit du *Thladiantha dubia* dans mon précédent mémoire. Les fleurs mâles sont loin, sans doute, d'y être bilabiées, comme avait cru le voir le premier observateur de l'espèce, mais elles y sont cependant sensiblement irrégulières, les deux pétales situés à la partie supérieure de la corolle étant un peu plus courts que les trois autres, et un peu réfléchis en dehors. Pour le degré, cette irrégularité pourrait être comparée à celle des fleurs du *Verbascum Thapsus ;* c'est dire qu'elle est très faible.

J'ai décrit comme simples et indivises les vrilles du *Thladiantha.* C'est effectivement ce qui d'ordinaire a lieu sur les individus de première année, et sur ceux qui sont faibles ou peu développés ; mais sur les plantes adultes et fortes, ces vrilles sont souvent bifides. Quant aux fleurs naines et stériles que la plante donne à l'arrière-saison, je ne crois pas qu'il faille y voir autre chose que des fleurs atrophiées par l'affaiblissement général des plantes ; on trouve d'ailleurs tous les intermédiaires entre elles et les fleurs les mieux développées.

Le *Thladiantha dubia* n'est pas exclusivement propre à la Chine ; il existe aussi dans l'Himalaya, ainsi qu'en font foi des échantillons récoltés dans le pays de Sikkim et sur les monts Khasya, entre 1200 et 2200 mètres d'altitude, par MM. Thompson et Hooker, et qui nous ont été envoyés de Kew. Ce qui ajoute à la valeur de ces échantillons, c'est qu'ils appartiennent à la plante femelle, qui était restée inconnue jusqu'à ce jour. Les fleurs y sont les unes solitaires, les autres en petites grappes feuillues, comme celles des fleurs mâles. L'ovaire est oblong, hérissé de poils roides et serrés, et peut-être strié longitudinalement. Le fruit, autant du moins que j'ai pu en juger sur un fragment déformé par la dessiccation, est ovoïde-oblong, de la grosseur du doigt, long d'environ 4 centimètres, un peu velu, et probablement relevé de côtes saillantes, ou au moins de légères tubérosités disposées en séries. Les graines, presque ovoïdes, à peu près de la grosseur d'un grain de Chènevis, sont insérées transversalement, au nombre de 60 à 80, sur trois placentas. Ce dernier caractère place le *Thladiantha* dans la section des Cucumérinées, telle que je la définis plus loin.

IX. — ECHINOCYSTIS.

Echinocystis Torr. et Gr., *Flor. north. Am.*, I, 542. — Ndn., *Ann. des sc. nat.*, IVe série, t. XII, p. 153.

ECHINOCYSTIS LOBATA.

Echinocystis lobata Torr. et Gr., *l. c.*
Sicyos lobata Michx., *Amer.*, II, p. 217.
Momordica echinata Seringe, in DC. *Prod.*, III, p. 312.

E. annua, monoica, ramosissima, fere glabra, uberrime florifera, alte scandens; flagellis angulatis; foliis angulato-5-lobis; cirrhis 3-5-*fidis; inflorescentiis masculis racemiformibus, multifloris; floribus fœmineis serotinis, solitariis, inflorescentiæ masculæ coaxillaribus; peponibus pendulis, echinulatis, vesiculoso-carnosulis, 4-spermis.*

HAB. In regionibus temperatis frigidisque Americæ septentrionalis.

Herba annua, cotyledonibus epigæis, in Horto parisiensi 5-6-metralis, ramosissima, frondosa, ultra modum floribus masculis luxurians, flores fœmineos tarde in summis ramulis ostendens. Flores utriusque sexus parvi, hexameri, albi, melleum odorem redolentes; masculi in paniculas axillares, racemiformes, haud raro centifloras digesti, toto mense fœmineis præcociores (et tunc inutiles?); fœminei masculis paulo majores, cernui, ovario globoso setulis horrido 2-loculari, stigmate subsessili capitato-depresso; omnium petalis acutis patulis. Stamina 3 subsessilia, antherarum loculis sigmoideo-flexuosis, polline lævi, sicco ovoideo 5-6-sulco, humefacto 5-6-gono, poris 5-6 aperto. Pepo pendulus, ovoideus, glauco-virens, crassitudine ovi columbini, setis robustis spinuliformibus armatus, pulpa gradatim fatiscente quasi vesiculosus, fibris tamen persistentibus et membranam reticulatam tenacem sistentibus, intus bilocularis, demum maturatione perfecta apice sponte lacerus et loculos duos hiantes expandens. Semina in utroque loculo bina, collateralia, erecta, aperto fructu mox in terram cadunt, primo vere germinatura.

Cette intéressante espèce, dont les graines nous ont été envoyées par M. Asa Gray, et qui a bien réussi, en 1861, au Muséum d'histoire naturelle, est seule admise dans le genre, par le savant professeur de l'Université d'Harward. Pour lui, notre *Echinocystis fabacea* devient le type d'un genre nouveau, sous le nom de *Megarhiza californica*. La délimitation des genres, aussi bien que celle des espèces, est et sera toujours facultative; c'est le tact individuel et un certain sentiment développé par l'habitude, et variable suivant les époques, qui seuls en décident; de là les divergences d'opinions si fréquentes entre les botanistes descripteurs. En réunissant en un seul genre les deux plantes que je viens de nommer, j'ai tenu à faire ressortir, par ce rapprochement même, d'une part leurs nombreuses et importantes analogies, d'autre part les différences profondes de structure qui les séparent de tous les autres genres de Cucurbitacées. Leur réunion, en un mot, m'a paru suffisamment justifiée, et je n'ai pu voir dans leurs différences réciproques rien de plus que d'excellents caractères spécifiques. Les caractères communs aux deux espèces sont : 1° une inflorescence identique ; 2° des fleurs blanches de même forme, de même grandeur, généralement hexamères, particularité remarquable dans une famille où partout ailleurs elles sont normalement pentamères; 3° les étamines et le pollen semblablement constitués; 4° l'ovaire biloculaire, contenant deux ovules dressés et collatéraux dans chaque loge; 5° un fruit peu succulent, comme vésiculeux, armé de pointes spinescentes, doublé à l'intérieur d'un réseau fibreux membraniforme, et se déchirant au sommet pour laisser sortir les quatre graines, réduites quelquefois à un moindre nombre par avortement; 6° enfin la prompte altération des graines, qui, pour germer sûrement, doivent être enfouies presque au sortir du fruit. Les différences sont : que l'une des deux plantes (*E. lobata*) est annuelle, que ses graines sont comprimées et qu'elle a les cotylédons épigés, et que l'autre (*E. fabacea*) est vivace par sa racine, que ses graines sont ovoïdes et qu'elle a des cotylédons hypogés. Mises en regard des analogies, ces différences m'ont paru très faibles, et cela avec d'autant plus de raison qu'on les retrouve dans plusieurs autres genres de Cucurbitacées moins caractérisés et cependant admis comme très naturels. C'est ainsi, par exemple, qu'il y a dans les genres *Cucumis*, *Cucurbita*, *Citrullus*, *Momordica*, etc., des espèces annuelles et des espèces vivaces, que, dans les *Momordica* et quelques autres, certaines espèces sont à cotylédons épigés (*M. Charantia*, etc.), certaines autres à cotylédons hypogés (*M. mixta*, etc.), et que les graines n'y offrent pas de moindres différences de forme qu'il n'y en a entre celles des deux *Echinocystis*. En un mot, je n'ai pas cru que la séparation générique des deux plantes pût être assez solidement assise sur des diversités auxquelles on attribue ailleurs peu de valeur, et qui sont plus que contre-balancées par les ressemblances si nombreuses et si particulières de la structure de la fleur et du fruit. Je persiste donc, malgré la grande autorité de MM. Torrey et Gray, à ne voir ici qu'un seul genre, que je trouve même très naturel.

X. — TRIANOSPERMA.

Trianosperma Mart., in *Syst. mat. med. veget. bras.*, 79. — *Bryoniæ sectio* Torr. et Gr., in *Flor. north. Am.*, I, 540.

Cionandra aut *Cionandræ* species Grisebach, *Flor. Brit. west Ind. Isl.*, p. 286.

Bryoniæ species Velloz., *Flor. flum.*, X.

Nonne etiam *Cayaponiæ* species Velloz., et *Alternaseminæ* (*Allagospermatis* Rœm.) Silva Manso, *Enum.*?

Flores monœci (fortassis et diœci), 5-meri; calyce campanulato; corolla 5-partita. In masculis stamina 3, antheris flexuosis

arcte connata, filamentis liberis; ovarii rudimento 3-lobo, glanduliformi, fundum floris occupante; polline globoso, subtiliter muricato, poris 4 aperto. In fœmineis ovarium ovoideum, sub limbo coarctatum, 3-placentiferum, 3-ovulatum, ovulis erectis. Stylus in stigmata 3 divisus. Bacca 3-sperma, carnosula aut suberosa; seminibus erectis, testa indurata quasi nucamentaceis.

Herbæ americanæ, radicibus carnosis succulentis aut fibrosis perennantes (teste Martio), *scandentes; cirrhis bi-multifidis; foliis palmato-3-5-lobis aut partitis; floribus in paniculas sæpius androgynas laxas dispositis, nonnunquam etiam axillaribus, albo-virentibus; baccis globosis ovoideisve, pulpa in quibusdam indurata suberiformi aut medulliformi, seminibus singulis in singulis locellis tunc collocatis.*

1. TRIANOSPERMA FICIFOLIUM.

Trianosperma ficifolium Mart., *l. c.*.

? *Bryonia ficifolia* Lamk., *Dict. encycl.*, I, p. 492.

? *Bryonia bonariensis ficifolia* Dill., *Hort. Elth.*, 58, tab. 50. — Rœmer, *Synops. monog.*, II, p. 38. — Seringe, in DC., *Prod.*, III, p. 308.

? *Bryonia pinnatifida* Velloz., *l. c.*, tab. 90.

Momordica cordatifolia Godoy Torres, in *Patriota*, 1814, III, p. 71. — Manso, *Enum.*, 34, n° 77 (ex auctoritate Martii).

T. monoicum? foliis profunde palmato-3-5-lobis, scabris, lobis ovato-acutis, denticulato-serratis; cirrhis 2-3-fidis; floribus (saltem fœmineis) in paniculas foliolosas cirrhosasque dispositis; baccis globosis, longitudinaliter albo lineatis.

HAB. In Brasilia australi (*Rio-Janeiro*, *Minas-Geraes*, etc.) frequens ibique sub nominibus *Tayoia grande* et *Pimenta comari* designatum (Martius).

Planta imperfecte cognita sed, ut videtur, a congeneribus facile discernenda paniculis insigniter cirrhosis baccisque (etiam maturis ?) 10-lineatis, carnosulis (non suberosis), figura et magnitudine baccarum *Bryoniæ dioicæ*. In quavis bacca semina sunt 3, ovoidea, compressiuscula, erecta, quasi nuculiformia, testa crustacea dura.

Dans l'incertitude où nous laissent les descriptions tout à fait

insuffisantes et les figures sans précision que Dillen, Vellozo, et ceux qui les ont suivis, ont données du *Bryonia bonariensis ficifolia*, j'admets, pour trancher la question, que la plante rapportée par M. de Martius à cette espèce est bien effectivement celle que ces divers auteurs ont eue en vue. Elle est du reste nettement caractérisée par ses fruits globuleux et non ovoïdes, bariolés de dix lignes blanches très régulières, qui paraissent persister même après la maturité, et par sa pulpe toujours succulente et ne passant point, comme dans d'autres espèces, à l'état subéreux. Je ne connais la plante que par des échantillons incomplets que le Muséum a reçus de Munich, en 1851, et qui sont étiquetés de la propre main de M. de Martius, mais je ne sache pas qu'elle ait été décrite par lui ou par tout autre botaniste. Dans l'opuscule cité plus haut, M. de Martius se borne à en établir la synonymie, telle que je l'ai rapportée ci-dessus.

2. TRIANOSPERMA TIBIRICÆ.

T. monoicum, radice perennans ?; foliis multiformibus, haud raro irregulariter ovatis aut obsolete 3-*lobis, sæpius palmato*-3-5-7-*lobis, basi late cordatis, lobis nonnunquam* 3-*lobulatis, sinubus inter lobos latis rotundatis, aut ipsis etiam lobulo in fundo occupatis, puberulis scabrellisque ; floribus utriusque sexus in paniculas axillares cirrhis destitutas dispositis ; baccarum pulpa matura exsucca suberosa.*

HAB. In Brasilia australi. Semina nobis ex urbicula *Itu*, provinciæ S^ti^ Pauli, a clar. Joao Tibiriça Piratininga communicata fuere. Plantæ in caldario et sub dio cultæ floruerunt et fructus paucos ediderunt. Specimina quoque plurima exsiccata habemus e Brasilia (*Minas-Geraes*) a clariss. A. de Saint-Hilaire collecta.

Planta in Horto parisiensi vix bimetralis, absque dubio in regione natali vegetior, florum fructuumque quum adolevit feracissima. Flagella obtuse angulata, scabra; cirrhi 3-5-fidi. Folia magnitudine æque ac figura variabilia, sæpe latiora quam longiora, utroque diametro 5-10 centimetra ut plurimum includente; petiolo limbum longitudine nonnunquam æquante, sæpius breviore. Paniculæ thyrsiformes, axillares, folio multo

longiores, nonnunquam contractissimæ et fasciculatæ, sæpius aphyllæ aut basi tantum foliolo uno et altero instructæ, cirrhis destitutæ (num semper ?), haud raro fere unisexuales, masculæ aut fœmineæ, frequentius tamen floribus utriusque sexus intermixtis donatæ. Flores singuli pedicellati, amplitudine circiter florum *Bryoniæ dioicæ;* corolla cupuliformi, puberula, spurco-alba, intus virente, lobis reflexis. Staminum filamenta (3 vel 4, rarius 5) libera, basi pilosa; antheræ irregulariter flexuosæ, in massam unicam coalitæ, lutescentes, polline globoso muricato 4-poroso. In fœmineis ovarium ovoideum, sub flore contractum, læve, viride, 3-ovulatum, ovulis (inter se non conniventibus) singulis in locello proprio inclusis erectis, stigmatibus tribus subtiliter papillosis. Fructus olivulæ sylvestris crassitudine et forma, intense viridis, demum pallide lutescens et marcescens, pulpa sensim arescente et in materiem suberosam duram exsuccam sese convertente, quæ semina 3 in totidem locellis arcte recludit. Semina erecta aut subobliqua, obovoidea, lævia, testa crustacea, fuscescentia, semen cannabinum fere æmulantia, sed ovatiora et compressiora.

3. TRIANOSPERMA TAYUYA.

Trianosperma Tayuya Mart., *l. c.*, p. 80.

Bryonia Tayuya Velloz., *Flor. flum.*, X, tab. 89.— Rœmer, *l. c.*, II, p. 37. — Non *Bryonia Tayuya* Herb. Mart. *Flor. bras.*, n° 248.

Vulgo: *Tayuya de fruta encarnada, Abobrinha do mato.*

T. monoicum, radice perennans; foliis scabrellis, ut plurimum profunde 3-lobis, limbo in petiolum decurrente, nonnunquam fere ovato-rhombeis, utrinque acutis; cirrhis bifidis; paniculis magnis, sæpius androgynis, foliolatis, haud raro partim cirrhosis; baccis carnosis, non suberosis, rubris (?), *3-spermis.*

HAB. In Brasilia australi, circa ***Rio de Janeiro*** et in prov. ***Minas Geraes*** planta vulgatissima. Specimina a clariss. Aug. de Saint-Hilaire et Weddell collecta habemus.

Planta toto habitu, forma foliorum, sed præsertim panicularum adspectu et magnitudine variabilis; radice tuberosa, napiformi, spongiosa, flavescente, extus sordide fusca. Folia 8-12 centim. longa et lata (majora et minora occurrunt), sæpius palmato-triloba, denticulata; lobo intermedio lanceolato aut ovato, subacuminato aut saltem acuto, lateralibus duobus quoque nonnunquam lobatis, et tunc folia 5-loba fiunt; limbo basi acuminato, id est in petiolum (superne quasi alatum) decurrente, utroque sinu basilari late rotundato. Cirrhi sæpius bifidi, rarius trifidi, in summis ramulis et inflorescentiis simplices. Paniculæ e ramulis lateralibus confectæ, graciles, 10-50 centim. longæ, geniculato-flexuosæ, ad nodos foliolis aut bracteis lanceolatis ovatisve utrinque acutis petiolatis instructæ, basi haud raro cirrhosæ, unisexuales et androgynæ; floribus singulis breviter pedicellatis, corolla albo-virente, magnitudine florum *Bryoniæ dioicæ*, lobis puberulis reflexis. Antheræ flexuosæ, inter se arcte connatæ. Baccæ ovoideæ, olivulam sylvestrem crassitudine et forma æmulantes, carnosæ, non suberosæ, maturatione rubræ(?), pulpa demum fatiscente. Semina 3, erecta, irregulariter ovato-lenticularia, seminibus *Trianospermatis Tibiricæ* duplo triplove crassiora, testa crustacea.

« Radix in pulverem redacta, parva dosi pro emetico sumitur, majore pro drastico. » Mart., *l. c.*

Cette espèce paraît bien voisine du *Bryonia racemosa* de Plumier (*Cionandra racemosa* Griseb. *l. c.*), et peut-être ne fait-elle qu'un avec lui, ce qu'il n'est pas encore possible de décider. Elle n'est pas éloignée non plus du *Bryonia glandulosa* Pœpp. et Endl. (*Nov. Gen. ac Spec.* II, p. 56, tab. 75), qui est très probablement aussi un *Trianosperma*, mais qui, d'après Pœppig, en différerait par des fruits un peu plus gros et d'un violet noirâtre, ceux du *Bryonia* (*Trianosperma*) *racemosa* étant d'un rouge vif. Au surplus, ces trois espèces ne seront bien reconnues que lorsqu'on aura pu les étudier vivantes et les comparer les unes aux autres.

4. TRIANOSPERMA CRUGERII.

T. monoicum, macrophyllum, pro genere macrocarpum; foliis profunde palmato-3-lobis, basi cordatis, utraque pagina scabris scabrellisve, margine remote denticulatis, lobo intermedio oblongo-obovato apiculato, lateralibus subbilobatis; paniculis (androgynis?) foliolosis; baccis ovoideis.

HAB. In glareosis hyeme inundatis insulæ *Trinidad* Antillarum; Crüger, in Herb. Mus. Par., anno 1861.

Planta imperfecte cognita, sed certe hujus generis, et habitum referens reliquarum specierum. Folia perfecta 3- vel 5-loba, 15-20 centim. longa et lata; minora (id est quæ inflorescentiæ proxima sunt) ovata, non aut vix lobata, basi acutiuscula; panicularum foliola basi etiam acutiora, omnia petiolata. Baccæ crassitudine pruni communis, ovoideæ (etiam maturæ virides?), breviter pedicellatæ. Semina 3, lenticularia, testa coriacea corrugata.

Descriptio ex unico specimine valde manco.

5. TRIANOSPERMA HETEROPHYLLUM.

T. monoicum; foliis profunde palmato-3-lobis, 3-nerviis, scabrellis, lobo intermedio late lanceolato, omnibus acuminatis sinuato-dentatis, limbo basi acutiusculo in petiolum breviter decurrente; cirrhis 2-3-fidis; paniculis androgynis, foliosis, inferne cirrhosis; floribus majusculis; baccis ovoideis.

HAB. In præruptis orientalibus Andium granatensium, circa pagum *Villa-Vicencio*, prope *Bogota*, ad altitudinem 400 metrorum; Triana, Herb., nº 5126.

Planta scabrella, vix non glabra, toto habitu *T. Tayuyam* referens, sed ut videtur elatior floribusque quam in illo duplo vel etiam triplo majoribus. Folia profunde 3-loba, sesquidecimetrum et quod excedit longa, fere tantumdem lata, nervis 3 robustis e petiolo ortis percursa; suprema (id est inflorescentiis vicina) ovato-lanceolata, interdum lobulo brevi hinc aucta, basi angustata; quæ ad inflorescentiam pertinent angustiora gradatimque magis ac magis attenuata, ita ut quasi in bracteas lanceolatas petiolatas 3-5-centimetrales mutentur. Paniculæ simplices aut compositæ, inferius ad nodos cirrhis simplicibus ornatæ, superius acirrhæ. Flores floribus *Bryoniæ dioicæ* duplo majores, calyce late campanulato; masculi brevissime pedicellati, staminibus tribus mediante connectivo inter se apice cohærentibus, loculis flexuosis, filamentis omnino liberis; fœminei longius pedicellati, ovario oblongo, ovula pauca (3?), singula in singulis locellis irregulariter superpositis inclusa, erecta aut subobliqua continente. Baccæ (nondum maturæ) ovoideæ, oliva dimidio minores.

Quoique je n'aie pu étudier cette espèce que sur un petit nombre d'échantillons desséchés et incomplets, je ne conserve pas de doutes sur le genre auquel il convient de la réunir. Elle est du reste fort analogue, par tous ses caractères connus, au

T. Tayuya, dont elle diffère surtout par des fleurs beaucoup plus grandes. L'analyse d'un seul ovaire ne m'y a fait trouver que trois ovules, nichés, à des hauteurs différentes, dans autant de logettes distinctes, mais peut-être y en avait-il encore d'autres qui m'ont échappé. Il est possible que le nombre ternaire des ovules et des graines ne doive pas être considéré comme un caractère absolu du genre, et qu'il soit plus grand dans certaines espèces. C'est, au surplus, ce qu'on ne saura bien que par l'examen de plantes vivantes, et par la comparaison qu'on en pourra faire avec celles du genre *Cayaponia* de Vellozo, qui me paraît, d'après les figures très imparfaites du *Flora fluminensis*, être bien voisin du *Trianosperma*, si même il ne doit se confondre avec lui.

6. TRIANOSPERMA SIMPLICIFOLIUM.

T. monoicum ; foliis ovato-triangularibus oblongisve, basi obsolete cordatis aut retusis, marginibus argute denticulatis, apice acuminato acutissimis, supra scabrellis, subtus tomento denso molli candicante aut rufescente obductis; paniculis androgynis, inferne foliosis, cirrhosis ; baccis ovoideis, 3-spermis.

HAB. In monte *Quindiu* Andium Novo-Granatensium, prope pagos *La Ceradera* et *La Palmilla*, ad altitudinem 2400 metrorum ; Goudot, anno 1844 ; Triana, anno 1854, *Herb.* n° 5126.

Folia oblongo-triangularia, simplicia id est lobis destituta, aut basi utrinque vix in lobulum obsoletum dilatata, 10-15 centim. longa, 4-6 lata, petiolo circiter sesquicentimetrali. Cirrhi indivisi (?). Paniculæ multiformes, 10-40 centim. longæ, inferne foliosæ, fere usque ad apicem cirrhosæ, androgynæ, floribus fœmineis basim ramulorum paniculæ, masculis apicem ut plurimum occupantibus. Baccæ ovoideæ, pedicello centimetrali suffultæ, intus quum aruerunt medullosæ (non suberosæ), 3-spermæ. Semina crassa, irregulariter lenticularia, testa subtiliter corrugata.

Cette espèce, que je ne connais encore que par des échantillons d'herbier, est si bien caractérisée par la forme de ses feuilles qu'on n'aura aucune peine à la distinguer de toutes les autres. Il semble que son habitat soit très restreint, puisqu'à dix ans d'intervalle elle a été retrouvée sur les mêmes points du mont Quindiu par deux des botanistes qui ont le plus exploré les Andes de la Nouvelle-Grenade, MM. Justin Goudot et Triana, et que nous ne l'avons d'aucune autre localité.

Tous les *Trianosperma* connus appartiennent à l'Amérique, et il est probable qu'il en existe beaucoup plus que je n'en ai signalé ici. Celui qui s'avance le plus loin vers le nord est le *T. Boykinii*, de la Floride et de la Louisiane, que MM. Gray et Torrey, dans leur ***Flore de l'Amérique septentrionale***, ont réuni aux ***Bryonia***, tout en créant pour lui la section *Trianosperma*, devenue depuis, et avec raison, type de genre. Aucune Bryone proprement dite n'a encore été trouvée en Amérique, et il est à peu près certain qu'il n'y en existe pas.

XI. — ABOBRA.

Flores diœci, in axillis foliorum solitarii; calyce cupuliformi breviter 5-dentato, corollæ petalis ovato-lanceolatis patulis. In masculis stamina 3 discreta, duo completa (bilocularia), tertium dimidiatum (uniloculare); antheris crassis; loculis sigmoideo-flexuosis; polline globoso, subtiliter muricato, poris 4 pluribusve operculatis aperto. In fœmineis ovarium globosum, 6-ovulatum; ovulis singulis in locellis totidem solitariis, erectis; stylo in stigmata 3 sublinearia patula diviso. Bacca ovoidea, sæpius 6-sperma. Semina oblonga, obscure cuneata, erecta, inter se parallela et conniventia.

Species austro-americana, dioica, radicibus crassis carnosis perennans, ramosissima, alte scandens; ramis gracilibus, angulatis; cirrhis sæpius bifidis; foliis profunde dissectis; floribus utriusque sexus solitariis, pendulis, fragrantissimis; antheris stigmatibusque candidis; baccis pendulis, rubris, pulpa tenui non amara, seminibus fuscescentibus.

1. ABOBRA VIRIDIFLORA, Tab. IV.

Abobra viridiflora Ndn., *Rev. hort.*, 1862, p. 111, cum icone.

HAB. In regionibus extratropicis Americæ australis, ***Buenosayres***, ***La Plata***, ***Uruguay***, etc. Specimen habemus a Bonplandio prope ***Corrientes*** lectum. Semina recepimus e ditione Montevidensi.

Planta in Horto parisiensi adminiculis sustentata ad altitudinem 6-7 metrorum assurgens, ramosissima, intense virens, glabra sed scabriuscula, mensibus æstivis uberrime florens et fructificans, radice dauciformi simplici aut furcata extus fusca sub terra hibernante. Flagella gracillima, multimetralia, quum serpunt humi ad nodos facile radicantia, sicque tot propagines novas quot radices edentia. Folia plantæ junioris palmato-5-loba, adultæ dissecta, 6-12 centim. longa et lata. Flores utriusque sexus nutantes, pedicello gracili suffulti, majusculi; corolla stellatim patula, petalis ovato-lanceolatis acuminatis virentibus, sed lanugine candida densa intus obductis ideoque primo intuitu albentibus, sesquicentimetrum circiter longis. Stamina discreta, alba, antheris crassis rigidulis, loculis valde flexuosis. Stylus gracilis, apice stigmatibus 3 (rarius 4) cylindrico-clavatis patulis candidissimis coronatus. Ovarium in locellis totidem distinctis conniventibus ovula 6 erecta continens, aut 8 quum adsunt stigmata quatuor. Baccæ ovoideæ, pedicellis filiformibus pendulæ, centimetrum circiter longæ, quum maturuerunt pulchre kermesinæ.

Le genre *Abobra*, dont j'ai tiré le nom du mot communément employé par les Brésiliens pour désigner la plupart de leurs Cucurbitacées médicinales, est voisin, par ce qu'il y a de plus particulier dans sa structure, du genre *Trianosperma*. Il appartient, comme lui, à ce groupe remarquable de Cucurbitacées américaines, essentiellement caractérisées par la direction dressée ou verticale des ovules, toujours en petit nombre, quelquefois réduits à l'unité (par exemple dans le genre *Perianthopodus* de Silva Manso), et aussi par la forme sphérique du pollen, souvent muriqué et toujours percé de plus de trois pores. Ce double caractère se retrouve chez les *Echinocystis*, qui, bien qu'appartenant aux régions septentrionales de l'Amérique, doivent cependant rentrer dans ce groupe de Cucurbitacées orthospermes.

De ces considérations découlerait, pour la famille qui nous occupe, un tout autre arrangement que ceux qui ont été déjà essayés, selon moi peu heureusement, par différents auteurs. Quoiqu'elle soit encore très imparfaitement connue, on entrevoit comme possibles les sections suivantes :

1° *Cucumérinées*. Ovaire bi- ou triloculaire, ou plus exactement à 2 ou 3 placentas; ovules et graines dirigés transversalement, ordinairement en nombre indéterminé. Genres : *Telfairia*, *Hodgsonia*, *Trichosanthes*, *Scotanthus*, *Involucraria*, *Momordica*, *Luffa*, *Ecbalium*, *Citrullus*, *Cucurbita*, *Lagenaria*, *Cucumis*, *Peponopsis*, *Sicydium*, *Bryonia*, *Thladiantha*, *Mukia*, *Rhynchocarpa*, *Wilbrandia*, etc.

2° *Cyclanthérées*. Ovaire à un seul placenta (quoique peut-être à 3 carpelles); ovules insérés transversalement ou dans une direction légèrement oblique. Genres : *Cyclanthera*, *Elaterium*.

3° *Abobrées*. Ovaire à 3 carpelles (peut-être aussi moins de trois). Ovules le plus souvent en nombre déterminé et dressés. Genres : *Abobra*, *Trianosperma*, *Cayaponia*, *Perianthopodus*, *Echinocystis*.

4° *Sicyoïdées*. Ovaire 1-2-3-carpellé. Ovules en nombre déterminé, le plus souvent réduits à un seul dans un même ovaire, et suspendus au haut de la cavité de ce dernier. Genres : *Sechium*, *Sicyos*, *Sicyosperma*, *Schizopepon*.

Cet arrangement ne serait d'ailleurs que provisoire, la découverte de nouveaux types de Cucurbitacées, ou même l'étude plus approfondie d'espèces déjà connues, pouvant obliger à le modifier ou à accroître le nombre des sections. Dans ce tableau ne sont d'ailleurs pas compris les genres *Zanonia*, *Nhandiroba* et *Fevillea*, qui, mieux examinés, deviendront probablement les types d'autant de tribus, et peut-être d'autant de petites familles distinctes.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 1.

Sicydium tenellum et S. Lindheimeri.

A. *Sycidium tenellum*, un fragment de rameau. *a*, une fleur mâle isolée, grandie au double; *b*, diagramme de cette fleur, montrant les relations des cinq loges anthériques.

B. *Sycidium Lindheimeri*. *a*, boutons de fleurs mâle et femelle, à tube calycinal cylindrique, et par là sensiblement différent de celui du *S. tenellum*; *b*, anthères détachées de la fleur mâle. Elles ne diffèrent pas de celles du *S. tenellum*.

PLANCHE 2.

Melothria indica.

Deux fragments de rameaux, l'un en fleurs, l'autre portant un fruit de grandeur naturelle. En *a*, une étamine isolée ; en *b*, la coupe de l'ovaire.

PLANCHE 3.

Scotanthus tubiflorus.

Deux fragments de rameaux fleuris, montrant des fleurs mâles et des fleurs femelles à divers degrés d'avancement. En *a*, une étamine isolée très grandie ; en *b*, coupe transversale de l'ovaire, grossi de cinq fois en diamètre; en *c*, un fruit de grosseur naturelle.

PLANCHE 4.

Abobra viridiflora.

Deux fragments de rameaux, l'un montrant les fleurs femelles, l'autre le fruit. En *a*, fleur mâle de grandeur naturelle; en *b*, section longitudinale de l'ovaire, grossi ; en *c*, la coupe transversale du même ; en *d*, un ovule détaché très grossi ; en *e*, le fruit de grandeur naturelle.

PLANCHE 13, FIG. B.

Wilbrandia drastica.

En *a*, fragment de rameau, avec inflorescences mâle et femelle ; en *b*, fleur mâle détachée; en *c*, la même ouverte longitudinalement pour montrer l'insertion des étamines, et un vestige d'ovaire avorté au fond du calyce; en *d*, étamine isolée et grossie ; en *e*, fleur femelle un peu grossie; en *f*, coupe transversale de l'ovaire; en *g*, un fruit mûr, de grosseur naturelle.

RECHERCHES

SUR LES ALGUES MARINES

ACETABULARIA Lamx. et *ESPERA* Dcne.

Par M. Michel WORONINE.

ACETABULARIA MEDITERRANEA Lamx.

Acetabularia Lamx. — *Acetabulum* Tournefort, Michelli et Lamk. — *Olivia* Bertol. non Gry. — *Androsace* Mathioli et Donati. — *Androsaces* Lob., Park. et Camer. — *Calopilos* Targ. — *Corallinæ* sp. Pallas. — *Tubulariæ* sp. Gmelin et Esper.

L'*Acetabularia* a été, à diverses époques et par différents auteurs, classé tantôt dans le règne animal, tantôt dans le règne végétal. Tournefort plaçait cette Algue marine avec les Coraux, les Éponges et les Madrépores, dans le genre *Acetabulum*. Linné la croyait un animal. Donati (1), ainsi que Tournefort, la regardait au contraire comme une plante; sur le troisième tableau de l'ouvrage du premier il se trouve un dessin assez correct de l'*Acetabularia*, qu'à cette époque il nommait encore *Calopilophora Mathioli* (2). Targioni-Tozzeti, Cavolini, Bertoloni étaient du même avis que Donati, mais d'autres auteurs doutaient encore de la nature végétale de l'*Acetabularia*, et ils le plaçaient parmi les animaux, prenant le poil dont cette algue est couronnée pour des antennes. Lamouroux croyait que l'*Acetabularia* est un Polype. Schweigger (3) était à ce qu'il paraît du même avis. C.-A. Agardh ne se décidait point encore à reconnaître l'*Acetabularia* pour une Algue, mais tous les naturalistes, depuis Nakkari (1) et Link (2) jusqu'à nos jours, le placèrent parmi les Algues, et depuis ce temps il n'y a plus de doute sur sa nature végétale.

---

(1) Donati, *Saggio della storia marina dell' Adriatico*. Venezia, 1750. L'édition française a été imprimée à la Haye en 1758.

(2) Le nom d'*Androsace*, proposé par Mathioli, ne fut admis par Donati que plus tard.

(3) Schweigger, *Beobachtungen auf naturhistorischen Reisen*, p. 51.

C'est dans les ouvrages de Kützing (3) et de Zanardini (4) que nous trouvons les premières connaissances plus détaillées sur la structure de l'*Acetabularia;* ces auteurs croyaient que la fronde (*frons*) de cette Algue consiste dans un grand nombre de cellules. (D'apres Kützing, le nombre des cellules monte de 800 à 1000.) Nägeli (5), par des recherches plus exactes, a démontré que l'*Acetabularia,* à l'exception peut-être de son poil, ne présente qu'une seule cellule. Après Nägeli, personne, que je sache, ne s'est plus occupé de cette Algue (6).

L'*Acetabularia mediterranea* Lamouroux, se trouve dans la mer Méditerranée, ordinairement dans des criques abritées contre le vent, où il recouvre différents produits sous-marins, et le plus souvent des objets durs, tels que pierres, rochers, coquillages, etc. Il paraît qu'il ne croît jamais isolé; dans les environs d'Antibes, du moins, je l'ai toujours trouvé en grandes colonies. L'*Acetabularia mediterranea* (pl. 5, fig. 1) entièrement développé, a, d'après son aspect extérieur, quelque ressemblance avec l'*Agaricus androsaceus* Linn. Cette petite plante s'attache aux différents produits sous-marins au moyen d'une racine rameuse; de cette racine s'élève une tige assez fine et cylindrique, au sommet de laquelle se trouve un chapeau pelté assez plat. On rencontre quelquefois des individus ayant deux chapeaux (1). (Voy. pl. 5, fig. 2 et 3.)

---

(1) *Flora veneta*, 1826. *Algologia adriatica*, 1828.

(2) Fr. Link, *Ueber die Pfanzenthiere und die dazu gerechneten Gewächse besonders.* Berlin, 1831.

(3) Kützing, *Ueber die Polypiers calcifères des Lamouroux*, 1841. — *Phycologia generalis*, 1843, p. 311, tab. 41.

(4) Zanardini, *Synopsis Algarum mari Adriatico hucusque collectarum, cui accedunt Monographiæ Siphonearum.* Taurini, 1841, tab. V.

(5) Nägeli, *Die neuern Algensysteme*, 1847, p. 158, tab. III.

(6) Dans le IV^e^ tome (1856) des *Tabulæ phycologicæ*, Kützing décrit et représente une nouvelle espèce de l'*Acetabularia : Acet. caraibica ;* mais cette espèce, à ce qu'il me semble, ne diffère en rien de l'*Acetabularia mediterranea.*

La structure de cette plante est très remarquable : le *chapeau*, la *tige* et la *racine*, comme l'a déjà démontré Nägeli, ne présentent qu'une seule cellule. En examinant le chapeau d'en haut, on voit distinctement que la partie centrale convexe (*a*, fig. 1, 2 et 4, pl. 9) est entourée d'un anneau circulaire (*b*, mêmes figures), qui la sépare de la partie extérieure, les rayons du chapeau (*c*). Sur la surface inférieure du chapeau, se trouve un pareil anneau circulaire (*b'*, fig. 1, 3 et 4, pl. 9), qui sépare la base des rayons de la tige. Sur la coupe longitudinale (fig. 1 et 4, pl. 9) (2), on reconnaît que la cavité de chaque rayon se trouve en communication avec la grande cavité de la partie centrale convexe du chapeau, tandis qu'il n'y a point de communication directe entre les cavités des rayons séparés les uns des autres par des cloisons radicales, qui, ainsi qu'on l'a indiqué sur la figure, se prolongent à une certaine distance dans l'intérieur de la partie centrale du chapeau. Sur l'anneau supérieur on distingue autant de compartiments qu'il y a de rayons (fig. 1 et 2, pl. 9) ; sur chaque compartiment se trouve une rangée de tubercules, correspondant aux points d'attache du poil qui recouvre le chapeau jeune de l'*Acetabularia* (3).

La membrane de la cellule de l'*Acetabularia*, surtout dans les vieux individus et près de la racine, est excessivement épaisse. Les couches de la membrane se voient très distinctement sur une mince coupe transversale de la tige (fig. 6, pl. 9). La partie externe (γ) de la membrane est opaque ; elle contient de la chaux carbonatée, dont la présence rend très difficile l'étude de la structure interne de la plante. La masse grenue de la chaux est disposée ici en couches concentriques. La partie intérieure (β) de la membrane est plus transparente; elle ne contient pas du tout de chaux et présente plusieurs couches, dont la plus interne (α) est considérée par Nägeli comme la membrane propre (*Zellmembran*), tandis qu'il prend tout le reste pour de la substance extra-cellulaire (*Extracellularsubstanz*). L'étude du chapeau de l'*Acetabularia* nous apprend que la structure de sa membrane est exactement la même. En agissant sur la membrane avec des acides affaiblis, par exemple avec de l'acide acétique, ou de l'acide chlorhydrique, la chaux carbonatée de la partie externe se dissout avec dégagement de gaz et les couches se gonflent un peu. Par l'action de l'iode, la membrane se colore en jaune, et en ajoutant à l'iode de l'acide sulfurique cette teinte jaune devient plus intense, mais ne passe jamais au bleu.

---

(1) Kützing nomme les exemplaires de l'*Acet. caraibica*, à deux chapeaux assis l'un sur l'autre, *var. calyculata*.

(2) Dans l'ouvrage de Nägeli, intitulé *Die neuern Algensysteme*, se trouvent (voy. tab. III) représentées des coupes, pareilles à celles-là.

(3) Kützing (*Ueber die Polypiers calcifères*, 1841, et *Phycologia generalis*, 1843) prenait les tubercules de l'anneau supérieur pour des cellules renfermées dans l'anneau, et il les considérait même antérieurement comme les organes reproducteurs de l'*Acetabularia*.

Dans la mer Méditerranée, aux environs d'Antibes, l'*Acetabularia mediterranea* n'atteint son plein développement qu'à la fin du mois de juin. Au mois de mars, quand je commençai mes recherches, je le rencontrai soit sous forme de petites plantules de la grandeur de 4 à 5 centimètres (pl. 7, fig. 4), non encore recouvertes de chaux, et couronnées par une touffe de poils, soit sous forme de tubes blancs calcaires et cylindriques, d'où sortait le bout d'une cellule très jeune et très délicate (pl. 7, fig. 1 et 2). Le développement des uns et des autres est complétement identique. La partie de l'*Acetabularia* sortant du tube calcaire, primitivement pointue (pl. 7, fig. 2), prend bientôt plus ou moins l'apparence d'une massue; plus tard, à son sommet, se montrent, en forme de tubercules, de petites protubérances rangées en cercle (pl. 7, fig. 3). Chacune de ces protubérances devient un poil. Dans chaque poil complétement développé, il faut distinguer la cellule *basilaire* (pl. 8, *a*, fig. 5; pl. 7, fig. 1, et 3), et les *ramifications* du premier, du second, du troisième et quelquefois même du quatrième ordre (*b*, *c*, *d*, *e*, fig. 1 et 3, pl. 8). Le développement de ce cercle poilu (pl. 7, fig. 3 et 6) est suivi immédiatement de celui du chapeau, ou bien, avant que ce chapeau se forme, on observe le plus souvent le développement de deux ou trois autres cercles semblables à celui qui vient d'être décrit (pl. 7, fig. 1 et 3).

Lors du développement du chapeau, la chaux commence à se déposer en assez grande quantité dans la membrane de l'*Acetabularia*, à partir de la base, puis en s'avançant peu à peu jusqu'au chapeau. Vers ce moment, les poils qui sont sur la tige, au-dessous du chapeau, se détachent et tombent, et à la place qu'ils occupaient se montrent des cicatricules rondes, qui ressemblent à des trous (pl. 8, fig. 4). Ces cicatricules ont déjà été vues par Kützing, qui en donne même un dessin (*Phycologia generalis*, tab. 41), mais leur signification ne lui était pas encore connue (1). Nägeli, qui, à ce qu'il paraît, n'a point eu l'occasion d'étudier les jeunes *Acetabularia*, ni les individus sur lesquels il y a des traces de poils, suppose que ce que Kützing a pris pour des ouvertures, n'était autre chose que des grains de fécule, accolés au côté intérieur de la membrane (*Neuern Algensysteme*, 1847, p. 160). Une description juste et des dessins très exacts des poils de l'*Acetabularia*, ainsi que des traces qu'ils laissent sur la tige de la plante après leur chute, se trouvent dans le travail que Zanardini a intitulé : *Saggio di classificazione naturale delle ficee*, 1843.

Le poil qui recouvre l'anneau supérieur des jeunes chapeaux (fig. 4, pl. 5 et 8), et qui a exactement la même structure que le poil de la tige, a été considéré de diverses manières par différents naturalistes. Donati (2), le premier qui ait fait attention à ce poil, pensait que c'était une Conferve parasite; Cavolini et Bertoloni étaient du même avis. Cuvier, Lamouroux, Lamark et Blainville, qui plaçaient l'*Acetabularia* parmi les animaux, prenaient ce poil délicat pour une antenne. Zanardini et Kützing furent les premiers qui démontrèrent la vraie nature de ces organes; Nägeli (3) décrivit ensuite leur développement, et en donna un dessin, qui, quoique idéal, est parfaitement exact.

---

(1) Kützing dit : « Hier und da finden sich kreisförmig gestellte runde Œffnungen, ueber deren Natur noch tiefes Dunkel herrscht» (*Phycologia generalis*, p. 212).

(2) *Saggio della storia marina dell'Adriatico*, 1750.

(3) *Die neuern Algensysteme*, p. 161.

Dans le contenu, plus ou moins dense et mucilagineux, de l'*Acetabularia* se trouvent encore, outre des grains de chlorophylle et de fécule, d'autres petits grains incolores que Nägeli nomme *Schleimkœrnchen*. Le contenu du poil est presque toujours incolore ; quelquefois pourtant on y trouve une matière colorée. Parmi les jeunes individus, j'en ai rencontré assez souvent qui, au lieu de chlorophylle, renfermaient une matière rouge ; mais on peut dans tous les cas supposer que cet *érythrophylle* devient, avec l'âge, de la chlorophylle ; il m'est arrivé du moins de rencontrer très souvent de jeunes sujets chez lesquels le contenu de la tige était vert, tandis que leurs pointes étaient encore remplies d'une matière complétement rouge ; et j'ai remarqué en outre que tous les chapeaux adultes sont toujours verts et non rouges. Dans les *Acetabularia* complétement développés, tout le contenu n'est, à vrai dire, renfermé que dans les rayons du chapeau ; la tige de la plante, à cette époque, ne contient presque plus de chlorophylle, on n'y trouve qu'une petite quantité d'une substance incolore mucilagineuse et de petits grains de fécule.

Dans la couche de chlorophylle, qui revêt uniformément tout l'intérieur de chaque rayon du chapeau complétement développé, apparaissent, à une certaine époque, de petits ronds tout à fait clairs (pl. 5, fig. 6), dont la disposition dans chaque rayon se rapproche d'une hélice montante plus ou moins régulière. La chlorophylle commence à s'accumuler autour de chacun de ces points, comme autour d'un centre d'attraction (fig. 7, pl. 5). Le contour de ces ronds, s'enveloppant ainsi de chlorophylle, est d'abord à peine visible, puis il devient beaucoup plus apparent, et les rayons du chapeau se remplissent alors de cellules primordiales (**Primordialzellen**), plates et entièrement circulaires, qui s'adossent à la membrane, et chacune d'elles est encore munie de son point central lumineux (pl. 5, fig. 7 et 8). Bientôt après, ces cellules primordiales abandonnent les parois des rayons et prennent une forme toute différente : de plates qu'elles étaient d'abord elles deviennent sphériques, puis oblongues et elliptiques ; le point clair cependant ne disparaît pas (pl. 5, fig. 5 ; fig. 1, 2, 3, pl. 6). En examinant plus attentivement la structure de ces corps elliptiques, on voit qu'ils ne consistent qu'en un sac primordial (*Primordialschlauch*) qui a, à sa superficie, une petite cavité, ou, ce qui est même probable, une ouverture (fig. 4 et 5, pl. 6). Ensuite, autour de chaque sac primordial, se forme une membrane excessivement fine (pl. 6, fig. 6), qui se colore en jaune au contact de l'iode, ainsi que du mélange de l'iode et de l'acide sulfurique. La cavité du sac primordial disparaît vers ce même temps. Immédiatement après que la membrane *extérieure* ténue s'est formée, on voit apparaître, dans chaque *spore* (?), une autre membrane *intérieure* (pl. 6, fig. 7-9; 11-15), qui est bien plus épaisse que l'extérieure, et dont la substance est assurément cellulaire; l'iode la colore en rose violet, et l'iode additionné d'acide sulfurique lui donne la même couleur, mais la nuance en est bien plus foncée (pl. 6, fig. 8 et 9).

En étudiant ces spores à un grossissement plus fort, on remarque la particularité suivante : à une des extrémités de chaque spore, dans l'épaisse membrane intérieure, se trouvent de petits canaux conduisant du sac primordial à la membrane extérieure (pl. 6, fig. 7, 9, 11, 13, 15). La destination de ces canaux (*Porencanœle*) m'est inconnue.

La forme des spores, ainsi qu'il a été dit plus haut, est elliptique-oblongue ; parfois on en rencontre de formes moins régulières et même d'entièrement difformes. (Voy. la pl. 6, fig. 12.)

Les spores développées contiennent, outre de la chlorophylle d'un vert assez foncé et un plasma mucilagineux et incolore, des grains de fécule de grosseurs diverses (pl. 6, fig. 7 et 13). Dans les spores qui sont restées pendant quelques jours de suite dans un verre de montre rempli d'eau de mer, j'ai remarqué des points ronds (pl. 6, fig. 10, 11, 14, 15), dont l'aspect rappelait d'une manière frappante les points clairs qui apparaissent dans les rayons du chapeau, ainsi que nous l'avons déjà vu, immédiatement avant le développement des spores. A mon très grand regret, c'est à ce moment le plus intéressant de toute l'histoire du développement de l'*Acetabularia* que j'ai dû subitement interrompre mes recherches.

Il n'y a pas de doute que les corps elliptiques qui se développaient dans les rayons du chapeau ne soient des organes reproducteurs ; mais leur vraie destination n'est pas encore connue avec certitude. Sont-ce vraiment les *spores* de l'*Acetabularia*, comme le pensent Zanardini et Kützing (1), ou bien sont-ce des *sporanges* ou des *zoosporanges ?* Ce n'est qu'après des recherches directes et précises qu'on pourra décider la question sur le sort ultérieur de ces corps elliptiques, pour lesquels jusqu'à présent le surnom de *spore* est le plus exact.

L'*Acetabularia*, dans mon opinion, doit être regardé comme une plante vivace. Je considère les jeunes individus que l'on trouve en assez grande quantité au mois de mars (fig. 4, pl. 7) comme provenus des spores (ou des zoospores). A la fin de l'été ils atteignent leur complet développement ; lorsque les spores sont entièrement formées, le chapeau tombe, et la tige de l'*Acetabularia* reste sous la forme d'un tube blanc calcaire, dans lequel toutefois se trouve une jeune cellule. Au printemps suivant ressort, ainsi que je l'ai dit plus haut, le bout de cette cellule (fig. 2, pl. 7), qui, vers la fin de l'été, se développe en chapeau ; ce nouveau chapeau tombe à son tour, il ne reste alors que le tube, duquel se développera l'année suivante un autre chapeau, et ainsi de suite. Les faits suivants peuvent servir de confirmation à tout ce qui vient d'être dit. En automne, dans les environs d'Antibes, il n'y a aucun *Acetabularia* qui soit muni d'un chapeau, mais en revanche on trouve une grande quantité de tubes calcaires. (Ce fait m'a été communiqué par M. Bornet, qui passe à Antibes presque toute l'année.) Outre cela, au printemps, j'ai trouvé beaucoup d'individus où l'on voyait très distinctement que le jeune de l'*Acetabularia* perce non-seulement un, mais deux, trois et quelquefois même un plus grand nombre de ces tubes renfermés les uns dans les autres. (Le bout de l'*Acetabularia* représenté sur la fig. 2 de la pl. 8 peut servir d'exemple.)

---

(1) Chez Zanardini (*Synopsis Algarum*, etc., 1841), sur la cinquième planche, se trouve un dessin très juste de ces corps sporoïdes. Kützing, dans son travail intitulé : « *Ueber die Polypiers calcifères* (1851) », décrit en peu de mots le développement, d'après son expression, de ces *semences* de l'*Acetabularia ;* dans le *Phycologia generalis* il ne représente (sur la planche 41) que leurs degrés de développement. Nägeli, à ce qu'il paraît, n'a jamais eu l'occasion de les étudier.

ESPERA MEDITERRANEA Dcne.

Le genre *Espera* a été fixé par M. Decaisne en 1842. En voici la diagnose: *Stipes brevis, crassus, stuposus, in globum pugillarem desinens, filamentis filiformibus tubularibus dichotomis articulatis materia viridi repletis compositum. Alga marina, viridis, infernestuposa.* (*Essais sur une classification des Algues*, in *An. des sc. nat.*, 2ᵉ série, t. XVIII, 1842, p. 111.) On peut comparer, dit M. Decaisne, cette plante à un *Penicillus* dont la tête aurait le volume du poing, et chez lequel le stipe, au lieu d'être lisse, serait filamenteux et enfoncé dans le sable. La structure essentielle des filaments rappelle, au reste, celle des *Penicillus*.

D'après les indications de MM. Thuret et Bornet, auxquels je dois les plus sincères remercîments pour les conseils qu'ils ont bien voulu me donner dans mes recherches, lors de mon séjour à Antibes, j'ai trouvé en grande quantité, aux environs de cette ville, cette Algue, que jusqu'à présent on croit encore très rare. La diagnose de M. Decaisne que je viens de citer ne peut pourtant pas servir à la caractériser; les différentes touffes que j'ai rassemblées près d'Antibes ne présentent communément dans leur forme rien de constant ni de général. La forme en massue, présupposée par M. Decaisne, ne se rapporte qu'à l'échantillon qu'il a eu sous les yeux (1). Ce savant, en parlant de la structure essentielle des filaments de l'*Espera*, dit seulement qu'elle rappelle ceux des *Penicillus*.

M. de Notaris, professeur de botanique à Gênes, décrit des filaments isolés de cette Algue sous le nom de *Bryopsis sabularis* (2). Enfin Kützing, dans les *Tabulæ Phycologicæ* (Bd. VI,

[illegible]

---

(1) Cet échantillon fut trouvé près de Villefranche par M. Risso, et il fut transmis à M. Decaisne par M. Agardh fils. Il se trouve maintenant dans l'herbier du Musée de Paris. Regno vegetale

(2) De Notaris, *Prospetto della flora ligustica*, p. 73, in *Descrizione di Genova*, vol. I, pars II, 1846. [illegible]

1856), représente, sur la planche 85, les filaments de cette Algue, et lui donne le nom de *Poropsis subunalis* (1). Ainsi la même Algue porte trois noms tout à fait différents.

Aux environs d'Antibes, cette plante couvre d'immenses étendues au fond de la mer; ses filaments enfoncés dans la vase représentent une fronde qui vers le haut se ramifie dichotomiquement (fig. 1, pl. 10; fig. 2 et 6, pl. 11), et vers le bas est pourvue de racines rameuses, excessivement fines et presque entièrement incolores (fig. 1, pl, 10; fig. 7, pl. 11).

La fronde de cette Algue est considérée comme *unicellulaire;* des cloisons véritables et pleines, telles qu'on les rencontre, par exemple, chez les *Cladophora* et l'*Œdogonium*, ne se trouvent point ici; mais en revanche, en plusieurs endroits, on remarque des épaississements de la membrane, qui, rentrant intérieurement, forment des rétrécissements annulaires (fig. 5, pl. 10) et deviennent des *diaphragmes* (*a*, fig. 1, pl. 10; *a*, fig. 7, pl, 11), pareils à ceux qu'on rencontre dans le *Codium* (Voy. l'ouvrage de M. G. Thuret : *Sur les zoospores des Algues*, in *Ann. des sc. nat.*, 3e série, t. XIV, p. 232); le plus souvent cependant la cavité de la cellule de cette Algue est divisée en compartiments par des cloisons partielles, ne rentrant dans l'intérieur que d'un seul côté, et consistant, ainsi qu'on le voit sur le dessin (fig. 6, pl. 10), en couches concentriques de la membrane; dans les racines rameuses (fig. 1, pl. 10; fig. 7, pl. 11), on ne trouve aucune cloison.

Dans les ramifications dichotomiques de la partie supérieure de la fronde, on distingue une double membrane : l'*extérieure*, calcaire et pourvue de *pores* (2), et l'*intérieure*, qui, d'après sa structure, rappelle parfaitement la membrane du *Cladophora;* à de forts grossissements, on y remarque des *stries* tout à fait pareilles à celles que M. Thuret a décrites dans le *Cladophora glomerata*, Ktz. (3).

---

(1) Kützing se trompe en disant que M. de Notaris nomme cette algue *Bryopsis subunalis;* ainsi que je l'ai dit ci-dessus, il la nomme *Br. saburralis*.

(2) Kützing appelle cette membrane *poröse Rinde*.

(3) *Ann. des sc. nat.*, 3e série, t. XIV, p. 220, tab. 16.

La chaux ne commence à se déposer qu'à la fin de l'été ; les vieux tubes, ceux de l'année précédente probablement, sont recouverts d'une enveloppe calcaire (fig. 1, pl. 2; fig. 2 et 6, pl. 11), tandis que les jeunes sommités de la fronde, ressortant de ces vieux tubes, ne présentent aucune trace de matière calcaire. La partie inférieure de la fronde, qui est munie de racines, n'est jamais recouverte d'aucune substance calcaire.

Le contenu des filaments de cette Algue consiste dans la chlorophylle, excessivement fine et grenue, et dans le plasma mucilagineux; je n'y ai point trouvé de grains de fécule.

Rien n'est connu jusqu'à présent sur le mode de propagation de cette Algue ; je n'ai trouvé que sur deux individus des corps sphériques (fig. 5 et 6, pl. 11), qui *peut-être* sont des organes reproducteurs. Leur signification m'est restée inconnue. Dans le plasma de ces corps, qui sont pourvus d'une membrane très épaisse, se trouvaient, outre la chlorophylle d'une nuance très foncée, des grains de fécule d'assez grande dimension.

Les filaments séparés de l'*Espera* Dcne (*Poropsis* Ktz.) ainsi qu'ils viennent d'être décrits, ne représentent qu'un degré du développement du *Penicillus* Lamk (*Nesea* Lamx; *Coralliodendron* Ktz., *Corallocephalus* Ktz., et même *Rhipocephalus* Ktz.) (fig. 2, 3, 4, pl. 10). En examinant soigneusement les touffes d'*Espera* rejetées par les vagues au bord de la mer, on est sûr de trouver dans presque chacune d'elles tous les états intermédiaires entre l'*Espera* et le *Penicillus*. La fronde de l'*Espera* présente à un endroit un gonflement (*b*, fig. 1, pl. 10 ; *b*, fig. 3, 4, 7, pl. 11), duquel sortent, vers le haut ainsi que vers le bas, des filaments entièrement libres et qui au commencement ne diffèrent d'abord entre eux d'aucune manière. Sur les filaments du haut, qui se ramifient dichotomiquement, se montrent des ramuscules latéraux, des *crampons* (fig. 1, 3 et 4, pl. 11), pour mieux dire, lesquels, entrelacés les uns aux autres, relient les filaments de la fronde de l'*Espera* en une tige plus ou moins haute et épaisse, qui n'est rien autre chose que le stipe du *Penicillus*. La consistance coriace du stipe dépend de la matière calcaire qui se dépose sur toute sa surface. Le stipe du *Penicillus* est couronné d'un capitule, qui consiste dans des tubes isolés formant des dichotomies plus ou moins nombreuses; la structure de ces tubes est identiquement la même que celle des filaments de l'*Espera*. A la base du stipe du *Penicillus* se trouve un faisceau de racines rameuses et assez longues, qui ont pris naissance de l'endroit gonflé de la fronde de l'*Espera* dont il a été question plus haut.

Ainsi, il résulte de tout ce qui vient d'être dit que les genres *Espera* Dcne. (*Poropsis* Ktz.) et *Penicillus* Lamk sont la même Algue. Il existe également une forme sphéroïdale pour les grandes espèces de *Penicillus* d'Australie. Nous en trouvons la preuve dans la citation suivante d'Harvey : *In the young frond the stipes consists of but two or three filaments, and a state of the frond occurs in which there is no stipes, but the moniliform, confervoid filaments arise directly from the matted root-fibres* (Harvey, *Phycol. Australasica*. Plate XXII, *Penicillus arbuscula* Mont.).

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE 5.

Fig. 1, 2, 3, 4. Différents individus de l'*Acetabularia mediterranea* de grandeur naturelle.

Fig. 5. (Dessinée à un grossissement de 55 fois). Une partie des deux rayons du chapeau, remplis de *spores* (?), ne consistant que dans le sac primordial. Chaque spore est munie à une extrémité d'un point clair.

Fig. 6. (Dessinée à un grossissement de $\frac{20}{1}$). Plusieurs rayons du chapeau où l'on voit dans la couche de chlorophylle des points clairs, dont l'emplacement dans chaque rayon se rapproche d'une hélice montante plus ou moins régulière.

Fig. 7 ($\frac{32}{1}$). Rayons semblables à ceux de la fig. 6, vus à l'époque d'un développement plus avancé. Le chlorophylle commence à s'accumuler autour de chaque point.

Fig. 8. Partie d'un de ces rayons vu à un grossissement de $\frac{105}{1}$.

PLANCHE 6.

Fig. 1, 2, 3. ($\frac{55}{1}$). Spores de l'*Acetabularia* au premier degré de leur développement; elles ne consistent que dans le sac primordial.

Fig. 4, 5. ($\frac{105}{1}$). Spores ne consistant que dans le sac primordial où l'on voit une petite cavité *a*.

Fig. 6. ($\frac{105}{1}$). Spore avec la fine membrane extérieure. Le sac primordial s'est rétréci par suite de l'action d'une assez forte dissolution de sucre.

Fig. 7. Spore complétement développée. *a*, à un grossissement de $\frac{55}{1}$; *b*, à un grossissement de $\frac{195}{1}$.

Fig. 8. ($\frac{105}{1}$). Spore complétement développée. *a*, après l'action de la dissolution de sucre ; *b*, après l'action de l'iode.

Fig. 9. ($\frac{105}{1}$). Spores après l'action de l'iode et de l'acide sulfurique.

Fig. 12. ($\frac{105}{1}$). Spores d'une structure tout à fait difforme.

Fig. 13. Spore à un grossissement de $\frac{310}{1}$. On y voit intérieurement des grains de fécule.

Fig. 10, 11, 14, 15. Spores gardées pendant plusieurs jours dans l'eau de mer. Dans le sac primordial apparaissent des points clairs. La spore fig. 10 n'a que la fine membrane extérieure. Les fig. 10, 11 et 14 sont dessinées à un grossissement de $\frac{105}{1}$, et la fig. 15 à un grossissement de $\frac{310}{1}$.

PLANCHE 7.

Fig. 1. Colonies entières de tubes d'*Acetabularia*, de grandeur naturelle.

Fig. 2. ($\frac{37}{1}$). Tube calcaire court d'où sort la pointe d'un jeune *Acetabularia*. Le calcaire a été enlevé à l'aide de l'acide acétique.

Fig. 3. ($\frac{310}{1}$). Pointe de l'*Acetabularia* avec les premières indications du poil.

Fig. 4. ($\frac{12}{1}$). *Acetabularia* tout jeune, non revêtu de calcaire. Grandeur naturelle = 0,4 centimètres.

Fig. 5. ($\frac{37}{1}$.) Sommité de l'*Acetabularia* sortant du tube calcaire et munie d'un seul cercle de poils. *a*, cellule basilaire du poil ; *b*, traces laissées sur le tube calcaire par le poil tombé l'année précédente.

Fig. 6. Jeune *Acetabularia* muni d'un seul cercle de poils, et dont la pointe (*a*) se développe plus loin.

PLANCHE 8.

Fig. 1. ($\frac{60}{1}$). Jeune sommité d'*Acetabularia*, munie de deux cercles de poils. *a*, cellule basilaire du poil ; *b*, ramifications du premier ordre ; *c*, ramifications du second ordre ; *d*, ramifications du troisième ordre.

Fig. 2. ($\frac{37}{1}$). Jeune sommité d'*Acetabularia* perçant deux tubes calcaires.

Fig. 3. ($\frac{20}{1}$). *Acetabularia* se ramifiant à son extrémité. Une des branches est munie de trois cercles de poils. *a*, *b*, *c*, *d*, mêmes significations que sur la fig. 1 ; *e*, ramifications du quatrième ordre.

Fig. 4. Jeune chapeau d'*Acetabularia*, au centre duquel ressort une touffe de poils. *a*, traces du poil tombé.

PLANCHE 9.

Fig. 1. ($\frac{195}{1}$). Coupe longitudinale à travers un jeune chapeau d'*Acetabularia*. *a*, partie centrale convexe du chapeau ; *b*, anneau circulaire de la surface supérieure du chapeau ; *c*, rayons du chapeau ; *b'*, anneau circulaire de la surface inférieure du chapeau.

Fig. 2. ($\frac{20}{1}$). Partie centrale du chapeau examinée d'en haut. *a*, *b*, *c*, voyez la figure précédente.

Fig. 3. ($\frac{20}{1}$). Surface inférieure de la partie centrale du chapeau. *b'*, voyez la figure 1.

Fig. 4. ($\frac{60}{1}$). Partie d'une coupe longitudinale d'un jeune chapeau d'*Acetabularia*. *a*, cavité de la partie centrale convexe du chapeau ; *b*, *b'*, *c*, voyez les figures précédentes.

Fig. 5. Différents degrés du développement du poil.

Fig. 6. Partie d'une coupe transversale à travers la tige de l'*Acetabularia*. *α*, *Zellmembran* d'après Nägeli ; *β*, couches concentriques de la membrane sans calcaire ; *γ*, partie extérieure de la membrane contenant le calcaire.

PLANCHE 10.

Fig. 1. Filament de l'*Espera*, dessiné à un grossissement de $\frac{12}{1}$. *a*, cloison entière (*diaphragme*) ; *b*, gonflement duquel des ramifications prennent naissance et se dirigent vers le haut ainsi que vers le bas ; *c*, bouts n'ayant pas encore de membrane calcaire.

Fig. 2, 3, 4. *Penicillus* Lamk. Grandeur naturelle.

Fig. 5. ($\frac{60}{1}$). Épaississement de la membrane de l'*Espera* rentrant intérieurement et formant de cette manière des rétrécissements annulaires.

Fig. 6. ($\frac{60}{1}$). Cloison partielle ne rentrant dans l'intérieur du filament que d'un seul côté et consistant en couches concentriques de la membrane.

PLANCHE 11.

Fig. 1. $\left(\frac{12}{1}\right)$. Partie de la fronde de *Penicillus* examinée après avoir enlevé le calcaire à l'aide de l'acide acétique. Jusqu'à *a* les ramifications, munies de *crampons*, faisaient partie du stipe du *Penicillus*.

Fig. 2. $\left(\frac{37}{1}\right)$. Partie d'un filament de l'*Espera* se ramifiant dichotomiquement. *a*, partie couverte de la membrane calcaire ; *b*, jeune extrémité ne contenant point de calcaire.

Fig. 3, 4. Jeunes *Penicillus*, ou *Espera* passant au *Penicillus*.

Fig. 5. $\left(\frac{60}{1}\right)$. Partie d'un filament d'*Espera* avec un corps sphérique *a*, ressemblant à une *spore*.

Fig. 6. $\left(\frac{60}{1}\right)$. Ramifications d'un filament de l'*Espera*, recouvertes de la membrane calcaire. *a*, voyez la figure précédente.

Fig. 7. $\left(\frac{20}{1}\right)$. Partie d'un filament d'*Espera*. *a*, cloisons entières (*diaphragmes*) ; *b*, gonflement duquel se dirigent vers le bas de jeunes ramifications, qui se développent ensuite en racines ; les branches allant de ce gonflement vers le haut, forment au contraire le stipe du *Penicillus*.

NOTE SUR UNE MONSTRUOSITÉ

DES

CONES DE L'*ABIES BRUNONIANA* WALLICH,

Par M. Ph. PARLATORE,

PLANCHE 13, FIG. A.

Je demande à l'Académie la permission de l'entretenir quelques instants d'une monstruosité de plusieurs cônes de l'*Abies Brunoniana* Wallich, que je dois à la complaisance de MM. Rovelli, de Pallanza sur le lac Majeur, et qui vient confirmer heureusement ce que j'avais avancé sur la composition du cône des Conifères dans deux Notes présentées à l'Académie depuis peu de temps. Je rappellerai ici que, dans ces deux publications, j'ai tâché de démontrer que dans les cônes des Conifères il y a deux organes différents dans ce qu'on nomme l'écaille, c'est-à-dire la bractée et l'organe écailleux, qui, distincts toujours dans quelques genres d'Abiétinées, comme dans les Sapins, dans les Mélèzes, etc., ou à leur origine dans toutes les Conifères, sont souvent plus ou moins soudés ensemble en un seul corps, à un âge avancé, comme on le voit surtout dans les Cupressinées, dans lesquelles cependant on peut même, à cet âge, les distinguer aisément, soit par les bords souvent relevés de la bractée, soit surtout par son sommet, qui se montre sous la forme d'une pointe plus ou moins prolongée sur le dos ou près du sommet de l'écaille. J'ai aussi reconnu que l'organe écailleux est une branche raccourcie ayant ses feuilles ou bractéoles plus ou moins soudées entre elles et avec la bractée et les pistils, qui ne se trouve développée que rarement dans quelques genres de Conifères, par exemple dans le *Podocarpus*. J'ai, pour cette raison, considéré comme des pistils ce que la presque totalité des botanistes considéraient comme des ovules nus, et rejeté ainsi la classe des plantes *gymnospermes*, les Conifères étant pour moi des plantes dicotylédones d'une structure tout à fait semblable à celle des Casuarinées, des Bétulinées et des autres Amentacées.

Dans les différents cônes du Sapin de l'Himalaya que je viens de nommer, et dont j'ai l'honneur de présenter à l'Académie des dessins et des exemplaires conservés dans l'esprit de vin, on voit, d'une manière qui ne laisse pas le moindre doute, la démonstration de ce que j'ai avancé dans mes travaux. Dans plusieurs de ces cônes, une partie, ou presque toutes les écailles qui les composent, se sont changées en rameaux, plus ou moins développés et plus ou moins chargés de feuilles qui se distinguent parfaitement par leur forme, ainsi que par leur couleur verte en dessus et par leurs deux bandes blanches longitudinales en dessous. Lorsque le rameau est petit ou peu développé, de manière à être plus court que l'écaille, celle-ci conserve encore sa forme habituelle, car les feuilles du rameau sont soudées encore presque entièrement entre elles ; une ou un petit nombre d'entre elles seulement commencent à se distinguer à leur partie supérieure, mais à mesure que le rameau se développe davantage et qu'il dépasse la longueur de l'écaille, le nombre des feuilles qui se détachent s'accroît, et alors l'écaille s'allonge, se partage en deux, trois ou plusieurs divisions, et ces feuilles même se distinguent davantage ; enfin ces divisions se montrent jusqu'au bas du rameau et les feuilles se montrent d'une manière tout à fait distincte, lorsque le rameau est plus long ; de sorte qu'il devient alors parfaitement manifeste que l'organe écailleux est entièrement formé par les feuilles soudées ensemble et raccourcies à l'état de bractéoles. On peut suivre exactement tous les passages dans les écailles qu'on voit représentées dans les figures 2, 3, 4, 5 (pl. 13 fig. A) qui accompagnent cette Note, et dans ces mêmes écailles conservées dans l'esprit de vin. La bractée est toujours libre dans ces cônes, comme c'est le propre des Sapins. Dans six des neuf cônes monstrueux que j'ai eu occasion d'observer, les branches de l'arbre se prolongent au delà des cônes, quelquefois jusqu'à 6 ou 7 centimètres, en portant des feuilles comme au-dessous des cônes, ce qui du reste est très commun dans le Mélèze, dans le *Cunninghamia*, etc., comme je l'ai rappelé dans ma deuxième Note sur la composition du cône des Conifères.

Quant à la soudure des bractées avec l'organe écailleux des cônes des Conifères, c'est-à-dire des feuilles avec les branches, je me permettrai de noter ici que cette soudure est très fréquente dans les Conifères, plus fréquente peut-être qu'on ne le croit. Elle se montre d'une manière évidente dans le *Frenela*, dont les espèces ont toutes les feuilles des branches soudées en grande partie par leur face supérieure ou interne avec celles-ci, le sommet seul excepté, qui est libre, en forme de petite pointe. La couleur verte des feuilles ressort bien sur la couleur souvent cendrée des branches inférieures, de sorte qu'il y a souvent six lignes longitudinales sur les branches de ces plantes, trois vertes formées par les feuilles et trois cendrées qui correspondent à l'écorce de la tige dans les parties intermédiaires. Les rameaux supérieurs étant étroits, les feuilles vertes les couvrent entièrement, de sorte que ces rameaux sont verts, triangulaires, couverts par les feuilles dont les bords se distinguent par trois sillons longitudinaux.

La même chose s'observe à peu près dans l'*Actinostrobus*, dans les Cyprès, dans le *Chamæcyparis*, dans le *Cryptomeria*, dans le *Glyptostrobus*, dans les espèces de Genévrier de la section du *Sabina*, etc.; dans toutes ces plantes, les feuilles sont soudées inférieurement ou par une grande partie de la face supérieure aux branches, de sorte que ce qu'on prend généralement pour feuille n'est que le sommet libre de celle-ci; ces feuilles se détachent souvent entières lorsqu'elles sont sèches, en se fendant quelquefois dans leur longueur par l'accroissement des branches.

Sur la tendance des branches ou rameaux des Conifères à se raccourcir, je n'ai presque pas besoin de rappeler ce qu'on observe surtout dans les Pins, dans les Mélèzes, dans les Cèdres, etc.; on sait que les termes de feuilles géminées, ternées, quinées, des Pins, de feuilles fasciculées des Mélèzes et des Cèdres n'indiquent que des rameaux raccourcis qui ont deux, trois, cinq ou plusieurs feuilles; dans les branches supérieures des Pins où l'on voit les feuilles réduites à l'état d'écailles et les rameaux raccourcis avec deux, trois, cinq feuilles, il faut voir l'analogue d'un cône développé comme ceux de l'*Abies Brunoniana* que je viens de décrire. Ce sont les seules choses que j'ai voulu ajouter, à propos de la monstruosité de ce Sapin, aux considérations déjà publiées, pour mieux expliquer le fait de la soudure des parties du cône des Conifères.

RECHERCHES EXPÉRIMENTALES

SUR LA

FORMATION DES COUCHES LIGNEUSES DANS LE *PIRCUNIA*,

Par M. HÉTET,

Pharmacien de la marine, etc.

Dans la séance du 31 janvier 1859, M. A. Brongniart a lu, au nom d'une Commission, un rapport sur un Mémoire que j'avais adressé à l'Académie des sciences. Adoptant les conclusions de ce rapport, l'Académie a bien voulu m'encourager à poursuivre mes recherches sur divers arbres dicotylédons et sur les végétaux monocotylédons ligneux. Aussi, dès le printemps de 1859, ai-je entrepris de nouvelles expériences sur des végétaux ligneux de deux grandes classes, tels sont entre autres : *Yucca aloœfolia*, *Yucca superba*, *Dracœna fragans*, *Dracœna ferrea*, *Cordyline*..... *Aloe pseudoferox*, *Aloe arborescens*, parmi les monocotylédons ; les *Nerium*, *Ficus* et surtout le *Pircunia*, chez les dicotylédons. En même temps, je me suis livré à l'étude anatomique de la plupart des sujets sur lesquels ont porté les opérations.

La végétation, on le sait, ne marche pas avec la même rapidité chez toutes les plantes, et tandis que chez les *Pircunia*, par exemple, qui produisent chaque année plusieurs couches ligneuses, on peut suivre pour ainsi dire de l'œil la cicatrisation des parties mutilées, chez d'autres, au contraire, et particulièrement chez les monocotylés ligneux (*Yucca*, *Dracœna*, etc.), la reproduction est fort lente et les changements sont à peine sensibles à la vue dans le cours d'une saison. Il faut donc, lorsqu'on veut étudier des questions aussi délicates et aussi obscures que celles dont nous nous occupons, il faut non-seulement se procurer des matériaux convenables, faire des expériences susceptibles de conduire à un résultat, mais encore beaucoup de temps, de travail et de patience. On ne s'étonnera donc pas si plusieurs des plantes opérées sont encore dans un état qui ne permet pas d'en tirer quelque conclusion ; par suite, je ne parlerai que des opérations qui me paraissent offrir de l'intérêt, parce que chez quelques plantes la reproduction des tissus a marché assez vite pour donner un résultat appréciable et peut-être définitif, sur lequel on puisse appuyer des considérations théoriques.

Parmi les dicotylédones, je ne m'arrêterai pas sur des expériences nouvelles, mais qui n'ajoutent rien à ce qu'on sait, ou à ce que j'ai fait connaître précédemment, telles que la reproduction de l'écorce, avec tous ses éléments, sur les arbres à suc laiteux décortiqués (*Nerium*, *Ficus*, etc.), je décrirai seulement les opérations faites sur le *Pircunia dioica*.

En 1858, j'avais pratiqué une décortication étendue sur un rameau d'un individu vigoureux de cette espèce, puis j'avais entaillé la tige, dans la partie décortiquée, de manière à enlever toutes les couches de bois jusqu'au centre, dans une demi-circonférence. Le rameau ainsi mutilé avait été introduit dans un cylindre de verre, destiné à envelopper la plaie et à la soustraire à l'action de l'air. Ce manchon de verre était parfaitement luté en haut et en bas, enfin enveloppé lui-même de toile épaisse. Au bout de peu de temps, une écorce nouvelle et même une couche ligneuse s'étaient formées sur la partie demi-cylindrique restante, où je n'avais enlevé que l'écorce ; quant à la tranche formée par la section jusqu'au centre des couches ligneuses, elle présentait autant de petits bourrelets utriculaires que le rameau offrait de zones celluleuses séparant les couches de bois ; sur les parties ligneuses il ne s'était rien produit.

Ce premier résultat devait m'engager à reprendre cette expérience et à la pousser plus loin, c'est ce que j'ai fait au printemps de 1859.

Ne doutant pas de la reproduction de l'écorce chez les *Pircunia*, comme chez les autres arbres dicotylédons, par la zone génératrice externe, j'ai voulu voir si les zones utriculaires plus anciennes et les plus profondes même ne jouiraient pas de la même faculté.

Pour cela, j'ai disposé l'expérience de la manière suivante :

Après avoir opéré une décortication étendue, j'ai enlevé deux couches ligneuses, dans une moitié de la circonférence du rameau, tandis que dans l'autre moitié je les ai coupées toutes jusqu'au centre. J'ai pris ensuite les précautions ordinaires pour protéger la plaie. L'arbre ainsi mutilé a été abandonné à lui-même et a végété avec une extrême vigueur, de mars en octobre ; l'expérience a duré sept mois et demi, le rameau a été abattu le 31 octobre.

Ici, comme la première fois, un tissu utriculaire s'est développé à la surface de l'énorme plaie extérieure et a donné bientôt naissance à une écorce semblable à celle du *Pircunia ;* sur la tranche intérieure, l'écorce ne s'est formée que sur les zones celluleuses interposées aux couches de bois ; mais bientôt sous ce tissu cortical ont apparu les phénomènes d'accroissement ordinaires chez les dicotylédons ; les bourrelets formés sur les zones celluleuses n'ont pas tardé à se rejoindre en formant une couche ondulée, ils se sont soudés latéralement et ont fini par masquer les couches ligneuses. Enfin sous cette écorce, qui formait un tout continu sur la plaie à l'intérieur et à l'extérieur, se sont formés des faisceaux ligneux disposés comme l'étaient d'abord les bourrelets utriculaires, c'est-à-dire en arc de cercle et en couches ondulées. Du côté extérieur où j'avais supprimé seulement deux couches, le phénomène de la cicatrisation s'est fait très simplement, et à l'époque où j'ai mis fin à l'expérience on y a trouvé les tissus nouveaux au niveau des anciens, en haut et en bas, le tout recouvert d'une écorce identique avec celle de cette espèce de Phytolaccée.

Si, au lieu de limiter cette expérience à quelques mois de végétation, j'avais laissé le rameau opéré sur pied pendant plusieurs années, nul doute qu'une seconde période de végétation n'eût amené un tel accroissement, que la partie opérée se serait trouvée enfouie et recouverte par de nombreuses couches ligneuses de nouvelle formation.

On sait, en effet, que les *Pircunia* appartiennent à la catégorie des dicotylédones à tiges anomales, et que, contrairement aux arbres de nos climats à feuilles caduques qui ne forment annuellement qu'une couche de bois, ils en produisent plusieurs. En 1857 j'avais fait couper un de ces arbres à 1 mètre du sol ; le tronc donna naissance à un bourgeon qui, s'emparant de toute la séve, devint bientôt un rameau vigoureux; deux ans après, en 1859, il formait un arbre de 2 décimètres à la base, et il était couvert de nombreux rameaux secondaires; je le fis couper et j'y constatai vingt couches concentriques de bois. Sur d'autres pieds existant au jardin de Saint-Mandrier (Toulon), j'ai trouvé douze et treize couches sur des rameaux d'un an. MM. Moquin-Tandon et Ch. Martins avaient déjà signalé cette étonnante rapidité de développement chez cette dicotylédone, circonstance qui la rend très propre pour servir à des expériences du genre de celles que j'ai entreprises depuis plusieurs années.

L'opération que j'ai décrite plus haut a été pratiquée de nouveau en 1860 et en 1861, sur des individus de la même espèce, et a donné toujours le même résultat. Celle de 1861 est surtout remarquable, parce que les formations nouvelles de bois et d'écorce sont beaucoup plus développées, et que l'on distingue avec netteté les couches ligneuses existantes au moment de l'opération, de celles qui se sont formées depuis. Comme toujours, il s'est formé un bourrelet utriculaire sur chaque zone celluleuse de la tranche diamétrale, chaque bourrelet en s'étendant a rejoint promptement ceux formés sur les zones voisines à droite et à gauche, et, en se greffant les uns aux autres, ils ont formé une couche ondulée sous laquelle des faisceaux fibro-vasculaires se sont produits. La moelle centrale plus âgée a conservé moins de vitalité, néanmoins on y remarque une production très manifeste et assez épaisse de tissu ligneux et cortical. A la lèvre supérieure et à l'inférieure de la plaie les zones utriculaires ont aussi produit des bourrelets, mais peu développés; du bord inférieur est sorti un bourgeon qui a produit un rameau très vigoureux, quoiqu'un peu étiolé à cause de sa position dans un manchon de verre, presque privé de lumière.

La production de tissu ligneux et vasculaire par les couches celluleuses, autres que la zone externe, dite génératrice, chez les dicotylédons, est un fait qui me paraît bien digne d'intérêt, et je crois en avoir donné une démonstration aussi rigoureuse que possible. On peut l'expliquer par le développement rapide des *Pircunia* qui produisent plusieurs couches ligneuses par année, et par la vitalité que conserve, par suite, toute la masse utriculaire de la tige, laquelle offre même jusqu'au canal médullaire une légère coloration verte.

J'ai recherché si l'anatomie de ces tiges ne ferait pas découvrir une cause particulière à cette prodigieuse force végétative, mais je n'ai trouvé dans les tiges de *Pircunia* que les éléments anatomiques qu'offrent toutes les dicolytédones ligneuses.

L'expérience dont je viens de rendre compte prouve donc :

1° Que, dans les arbres dicotylés à développement rapide et à tissu parenchymateux très abondant, les zones utriculaires autres que l'externe, dite végétative, les plus profondes et même le canal médullaire, peuvent reproduire des faisceaux ligneux et un tissu cortical ;

2° Qu'il se forme des faisceaux fibreux et des vaisseaux partout où il y a dans le végétal des utricules assez jeunes et douées d'assez de vitalité pour se reproduire ou pour former de nouveaux organes, mais qu'il ne s'en forme que là où se trouvent ces cellules *animées ;*

3° Enfin, elle prouve et démontre mieux que toutes les expériences faites précédemment l'impossibilité d'admettre, pour expliquer l'accroissement des tiges dicotylédones, la théorie des fibres descendantes.

SUR LA MORPHOLOGIE
DES GENRES *TRICHIA* ET *ARCYRIA*
ET
LA PLACE QU'ILS DOIVENT OCCUPER DANS LE SYSTÈME NATUREL,

Par M. A. WIGAND (1).

Dans l'automne de 1858 j'ai exposé, devant l'assemblée des naturalistes allemands réunis à Carlsruhe, les principaux résultats d'observations entreprises, il y a déjà quelques années, sur les genres *Trichia* et *Arcyria*. Je n'en avais pas jusqu'alors publié les détails, parce que j'espérais, en complétant les matériaux, être en état de fournir un travail systématique complet des deux genres. Quoique n'ayant pas encore réussi à cet égard, je crois cependant ne devoir plus retarder la publication de mes observations. On sait que l'ordre des Myxomycètes a acquis un haut intérêt par suite des recherches étendues et approfondies de M. de Bary, recherches qui ont jeté un jour inattendu sur le développement de ces organismes. En ce qui concerne la fructification des *Trichia* et des *Arcyria*, auxquels se bornent mes observations, presque toutes mes idées sont confirmées par le dernier travail de M. de Bary, mais il m'est impossible de me ranger à son opinion lorsqu'il propose de placer les Myxomycètes dans le règne animal, sous le titre de *Mycétozoaires*. J'essayerai à la fin de ce travail d'expliquer ma manière de voir, en appellant de nouveau sur ces deux genres l'attention des botanistes.

---

(1) Voy, *Annales des sciences naturelles*, 4^e série, vol. II, p. 153, les deux mémoires de MM. A. de Bary et Her. Hoffmann, ainsi que les observations de M. Tulasne, à la page 150. (Réd.)

A. — Structure du sporange.

1. — Le péridium.

Le corps du fruit (*Fruchtkoerper*) naît d'une seule couche (l'hypothalle, *Unterlager*) membraneuse, amorphe, qui est étroitement et solidement appliquée sur le substratum. Cet hypothalle est irrégulièrement circonscrit, et dans plusieurs espèces il disparaît, ou plutôt il semble s'enfoncer dans le tissu du substratum. C'est, selon M. de Bary, le résidu des cordons d'un sarcode primitivement mucilagineux et doué d'une locomotilité particulière.

Quant à la forme du fruit, on observe, aussi bien dans l'*Arcyria* que dans le *Trichia* (comme d'ailleurs dans d'autres Myxogastères, tels que *Physarum*, *Didymium*, *Licea*), deux types principaux : 1° cet organe est nettement limité et d'une forme régulière dans la majorité des espèces; 2° sa forme est indécise, irrégulière, allongée, vermiculaire, contournée de diverses manières, ramifiée et réticulée, et il est toujours appliqué sur le sol (*forma mesenterica*), par exemple, *Trichia serpula*, *Arcyria serpula*, etc. Dans ce cas il ne paraît même pas y avoir d'hypothalle, et il semblerait que c'est le cordon de sarcode lui-même qui donne naissance au fruit par une transformation de son contenu.

Le premier type offre les différences suivantes plus ou moins caractéristiques pour les espèces : il est globuleux (par exemple *Trichia varia*, *chrysosperma*), obovale (*Tr. turbinata*, la plupart des *Arcyria*), en forme de toupie ou de poire (*Tr. pyriformis*), en forme de massue (*Tr. rubiformis*, *Tr. abietina*). En général, le péridium est arrondi ou conique, pointu au sommet (comme dans le *Tr. craterioides* Corda), ou terminé brusquement par une petite pointe (*Tr. furcata*). Il est ou entièrement sessile (*Tr. turbinata*, *chrysosperma*, *varia*), ou nettement pédicellé, et ce pédicelle est tantôt brusquement rétréci, tantôt il se fond peu à peu dans le corps du fruit (*Tr. rubiformis*, *pyriformis*, *fallax*, *clavata*, *Lorinseriana* Corda, le dernier très longuement pédicellé, comme dans presque toutes les espèces d'*Arcyria*).

Les fructifications sont isolées les unes des autres et dispersé çà et là (*Tr. furcata*), ou toutes groupées régulièrement (*Tr. p riformis*, *fallax*, *clavata*, *nigripes*) ; tantôt elles sont réunies e petits tas (*Tr. turbinata*, *varia*), tantôt seulement rapproché plusieurs ensemble et comme fasciculées sur une base commun (*Tr. rubiformis, pyriformis*), ou bien, si elles sont dépourvues d pédicelles, elles sont fixées sur l'hypothalle commun, qui, dan ce cas, après la déhiscence et la disparition de la partie supérieur libre des péridiums, offre un aspect pustuleux, dû aux partie inférieures des péridiums ouverts et étroitement rapproché (*Tr. chrysosperma*). Ce dernier cas offre en quelque sorte un forme transitoire du premier type au second, la moitié inférieur du péridium formant une cavité hémisphérique dans la couch de sarcode. Dans ce cas, les péridiums sont tellement serrés qu la moitié inférieure de leur paroi, formée aux dépens de l'hypothalle, n'est constituée que par une seule couche de tissu.

Le péridium se présente comme une simple cavité qui se prolonge à travers le pédicelle, jusque dans l'extrémité élargie et pédiforme de ce dernier (*Tr. furcata*, pl. 14, fig. 1, 4, 6), offrant quelquefois des dilatations irrégulières ou globuleuses (*Tr. chrysosperma*), et qui, dans toute son étendue, et aussi à l'extrémité inférieure, est close par une paroi. Ces dilatations cæcoïdes font saillie à la surface inférieure de l'hypothalle (pl. 14, fig. 2).

La paroi est complétement homogène, c'est-à-dire qu'elle n'est pas composée de cellules, et si parfois on croit apercevoir dans sa partie supérieure, une apparence de structure cellulaire, qui ne disparaît même pas sous l'influence de la potasse ou des acides, il est probable néanmoins qu'il ne s'agit ici que d'empreintes laissées à la surface de la membrane par la pression exercée sur elle par la masse des spores, car sur d'autres échantillons de la même espèce, ainsi que sur le pédicelle d'un même échantillon, cette paroi paraît absolument homogène.

Dans plusieurs espèces (par exemple, *Tr. turbinata*, *abietina*, *chrysosperma*), la paroi est mince et n'offre qu'une seule couche; dans d'autres, elle est solide et épaisse. Cette organisation est surtout marquée vers le bas et particulièrement dans la paroi du pédicelle, et dans ce cas on aperçoit nettement, par exemple dans le *Tr. furcata*, une stratification dans la paroi du pédicelle, stratification qu'on peut rendre également visible dans la paroi de la capsule, lorsqu'on fait agir sur elle l'acide sulfurique. Quelquefois les couches se détachent si bien l'une de l'autre qu'elles s'emboîtent en forme de membranes plissées (par exemple, *Tr. fallax*, *clavata*, *furcata*, pl. 14, fig. 2). La direction de ces plis est longitudinalement parallèle à l'axe, ou oblique, et par conséquent en spirale (et sur un échantillon de *Tr. furcata*, pl. 14, fig. 4, tournée vers la droite). Vers le haut, ces couches se perdent dans la membrane simple et lisse de la capsule, ou bien elles se déchirent en dessous de celle-ci et se présentent alors sous la forme d'une enveloppe lâche, cylindrique, qui entoure le pédicelle et qui est ouverte en haut (pl. 14, fig. 6). Nous avons donc ici le cas d'une paroi celluleuse se défeuillant à l'extérieur ; il serait même possible que la membrane de la capsule s'accrût également par couches, et qu'elle ne restât simple et relativement mince qu'en se dépouillant successivement des couches extérieures au fur et à mesure qu'il s'en forme de nouvelles à l'intérieur. Vers le bas, la couche externe du pédicelle se continue sans interruption dans l'hypothalle membraneux, tandis que les couches internes tapissent, en formant sa paroi, l'extrémité inférieure de la cavité du péridium ou du pédicelle.

Lorsque les péridiums sont jeunes, la membrane est incolore; ce n'est que la couche interne tapissant immédiatement la cavité du pédicelle et du pied qui offre une teinte brune. En mûrissant, toute la paroi prend une couleur jaune, brune ou noirâtre. Dans un échantillon de *Tr. furcata*, à capsule blanche, l'iode produisait une coloration jaune pâle de la couche extérieure, brun rougeâtre de l'intérieure. En général, la membrane résiste longtemps à l'action de l'acide sulfurique, mais j'ai observé des cas où la couche extérieure du pédicelle se gonflait considérablement. La coloration en bleu par l'iode et l'acide sulfurique se produit aussi très difficilement, mais dans certains cas elle a lieu d'une manière incontestable et alors elle est plus évidente dans la couche intérieure, moins sensible dans la couche extérieure. Je crois avoir reconnu aussi cette réaction dans la paroi du *Tr. pyriformis*. D'après cela, nous sommes obligés d'admettre que la paroi du péridium est formée par de la cellulose, qui cependant subit une modification analogue à celle de la cuticularisation, et qui, probablement dès l'origine, offre une composition chimique un peu différente, ainsi d'ailleurs que cela paraît avoir lieu pour les Champignons en général.

M. de Bary ayant démontré une organisation analogue dans les genres voisins, il paraît donc hors de doute que le sporange, dans les *Trichia* et les *Arcyria*, et dans tous les Myxomycètes, est constitué par une seule cellule végétale close de toutes parts.

Parfois j'observais, immédiatement à côté du pied du sporange, mais cependant nettement séparée de lui, une cellule d'une forme irrégulière, et d'autres fois, dispersées dans l'hypophylle, des cellules nombreuses, globuleuses, ayant en diamètre 1/150'''. Celles-ci offrent une paroi brune et un contenu granuleux, et je les regarde comme des sporanges non développés et avortés.

Pour cette raison, et pour d'autres encore, il me paraît vraisemblable que la cellule du péridium n'est pas, dès l'origine, libre à la surface de l'hypothalle (c'est-à-dire des cordons de sarcode), mais qu'elle naît à l'intérieur de l'hypothalle, et que par conséquent dans le principe elle est enveloppée par la membrane azotée de cet organe.

Le mode de déhiscence des péridiums est déterminé par l'épaisseur et la solidité de la paroi. Dans les espèces où elle est très mince, cette paroi ne tarde pas à disparaître sans presque laisser de traces, et le contenu devient libre (*Tr. serpula*, *Tr. abietina*, etc.); dans d'autres espèces, où la paroi n'est mince qu'au sommet, la déhiscence s'opère dans cette partie, et alors le sommet de la capsule se détruit, tandis que la partie inférieure persiste avec le pédicelle (*Tr. rubiformis*, *pyriformis*, etc.). Dans d'autres cas, la déhiscence se fait d'une manière irrégulière, ou par déhiscence circulaire de la capsule, et alors la partie supérieure se détache en forme d'opercule; ce dernier cas se présente surtout dans le genre *Arcyria*, et aussi dans plusieurs espèces de *Trichia*.

2. — Le contenu du péridium.

La cavité du péridium est principalement remplie par le tissu filamenteux, ou *capillitium* (*Haargeflecht*)), et par les *spores.*

Des coupes longitudinales et transversales font voir que ces deux parties constituantes sont disposées de telle sorte que, dans la capsule, le capillitium occupe ordinairement la partie médiane de la cavité, et que la masse des spores, au contraire, remplit l'espace compris entre le capillitium et la paroi. Cependant les spores se trouvent en partie aussi disséminées dans les interstices du capillitium. Il résulte de cette disposition que les filaments du capillitium sont, ou tous libres, comme dans les *Trichia,* ou au moins pour la plupart libres, comme dans l'*Arcyria*, et cela notamment dans la partie supérieure où leurs extrémités flottent dans la cavité, c'est-à-dire ne sont point fixés à la paroi comme dans d'autres genres. Les filaments inférieurs du capillitium se confondent en partie dans le tissu du pédicelle.

La cavité du pédicelle, jusque dans les dilatations du pied, est remplie de cellules globuleuses, qui, tantôt forment un tissu continu, tantôt sont à peine adhérentes entre elles, mais qui ne sont jamais expulsées au dehors comme les spores. Elles se distinguent en outre de ces dernières par leur volume plus grand, par leur surface lisse et leur membrane incolore, qui est parfois si épaisse qu'elle fait presque disparaître la cavité de la cellule (par exemple, dans le *Tr. cinerea* (*a*)); vers le haut elles passent peu à peu à la structure des spores.

L'opinion qui jusqu'ici a prévalu, surtout par suite des travaux de MM. Fries, Schnizlein, Corda et Bonorden, attribue l'origine des spores aux filaments du capillitium. Pour la grande majorité des spores elle est évidemment erronée. Il résulte déjà, comme je viens de l'expliquer, de la disposition de la grande majorité des spores dans l'intervalle qui sépare le capillitium de la paroi, que, sans aucun doute, elles se développent librement aux dépens du nucléus dans la cavité de la capsule. Néanmoins, je ne voudrais pas me prononcer à cet égard d'une manière aussi absolue que le fait M. de Bary. Si, d'un côté, le fait, observe quelquefois, de l'adhérence des spores aux filaments du capillitium ne fournit pas une preuve suffisante pour établir qu'elles naissent de ces filaments par étranglement, d'un autre côté le fait que généralement les spores sont libres dans la capsule, ne prouve pas non plus le contraire. D'après quelques observations peu nombreuses, faites, par exemple, sur l'*Arcyria serpula*, où je trouvais des spores globuleuses, les unes situées aux extrémités libres du capillitium, les autres fixées latéralement par un court pédicelle, ainsi que par suite d'autres observations sur certaines formations anomales, dans le *Trichia,* dont j'aurai à parler plus tard, il me paraît vraisemblable que quelques spores, en effet, naissent d'un étranglement ou d'une ramification du capillitium. S'il en est ainsi, on est obligé de considérer les spores développées de cette manière comme différentes morphologiquement de la grande majorité des spores libres.

Dans les *Trichia* les spores offrent les différences suivantes : Quant à leur forme, elles sont, dans la plupart des cas, globuleuses ou irrégulièrement arrondies, plus rarement allongées (*T. rubiformis, turbinata*); dans plusieurs espèces (*Tr. fallax* (*e*), *clavata* (*a*), *chrysosperma* (*f*, *k*), *varia* (*d*)), les spores, globuleuses à l'origine, deviennent allongées et même fusiformes par un pli longitudinal (pl. 15, fig. 1; pl. 16, fig. 1, 5). Je n'ai trouvé des spores véritablement polyédriques que dans trois formes du *Tr. chrysosperma* (*a*, *d*, *e*) (pl. 15, fig. 13, 16, 17). En dehors de cela on rencontre çà et là (par exemple *Tr. varia* (*c*), pl. 15, fig. 9), par suite de leur pression mutuelle, des spores où l'on aperçoit des traces de la forme polyédrique, mais alors toujours à côté de spores entièrement globuleuses. Ces différences de forme ne sont pas propres à établir les caractères distinctifs des espèces, et encore moins ceux des tribus, et je crois qu'il est tout à fait inexact de distinguer, comme M. Fries le fait, sous le titre de *goniospores*, la deuxième tribu des *Trichia*. La grosseur des spores est assez constante pour chaque espèce, elle est en moyenne de 1/200''', jamais au-dessus de 1/150''', ni au-dessous de 1/260'''. La membrane de la spore est souvent mince (par exemple, *Tr. clavata* (*a*), *obtusa*, etc.), mais le plus souvent elle est épaisse (*T. pyriformis*, *fallax*, *clavata* (*b*, *c*), *furcata*, *chrysosperma*, etc.). Il existe dans le *T. varia* (pl. 15, fig. 7, 10), une couche d'épaississement secondaire, incolore et homogène, à l'intérieur de la membrane proprement dite de la spore ; cette couche est généralement plus épaisse d'un côté et, dans une variété de cette espèce, toute une moitié de la spore est obstruée de cette matière. La surface des spores est tantôt lisse (par exemple, *T. fallax* (*a*, *b*), *clavata* (*a*,*c*), *obtusa*, *nigripes*, *turbinata*, *varia*, *chrysosperma* (*d*), etc.), tantôt couverte de rugosités plus ou moins prononcées ou de petits piquants (par exemple, *T. fallax* (*c*), *clavata* (*b*), *furcata*, *abietina*, *chrysosperma* (*a*, *b*, *c*, *f*, *h*, *i*), *serpula*). La couleur des spores est, dans la plupart des espèces, comme celle du capillitium, d'un jaune pâle ou ocreux ; plus rarement, surtout dans le *T. chrysosperma*, d'un jaune doré ; elle est brune dans le *T. pyriformis*, rouge dans le *T. rubiformis* ; la présence ou l'absence d'un cytoblaste central paraît être caractéristique pour certaines espèces.

Dans les *Arcyria* les spores sont presque toujours plus ou moins sphériques, sans offrir de pli longitudinal, mais quelquefois elles sont (*A. punicea*) effondrées d'un côté, et ont en conséquence la forme d'un petit godet. La paroi est en apparence très épaisse, c'est-à-dire qu'elle est tapissée d'une couche épaisse, homogène, qui souvent n'est pas nettement limitée vers l'intérieur (comme dans le *T. varia*), ou bien toute la couche est pénétrée par la substance épaississante. Cette substance paraît être gélatineuse ; elle prend une coloration brune par l'iode, et par conséquent on doit peut-être la considérer comme un sarcode. La surface en est presque généralement lisse et la couleur pâle ; elle est rougeâtre dans l'*A. punicea*, où elle pénètre toute la substance de la spore. Entre toutes les autres espèces, les spores de l'*A. serpula* se distinguent par leur couleur jaune, par leur surface élégamment modelée en facettes, leur forme absolument sphérique et leur grosseur (pl. 16, fig. 18 *d*). Chez les autres espèces, les spores sont inférieures en volume à celles des *Trichia*, n'ayant guère en diamètre que 1/330''', et cela d'une manière presque constante, quoique dans certaines espèces, notamment dans l'*A. punicea*, les spores du même péridium varient considérablement, c'est-à-dire entre 1/500''' et 1/100'''.

La paroi de la spore se teint en bleu, par exemple chez le *T. pyriformis*, et moins nettement dans l'*A. nutans*, lorsqu'on la soumet à l'action de l'acide sulfurique et de l'iode. M. de Bary a démontré des faits analogues pour d'autres espèces.

Le capillitium se présente sous deux formes principales essentiellement différentes, qui sont caractéristiques pour les deux genres *Trichia* et *Arcyria*. Dans le *Trichia* il est formé par de nombreuses cellules filiformes, le plus souvent simples ou peu ramifiées qui, par leurs extrémités pointues et libres, se présentent comme des organes indépendants les uns des autres. Dans l'*Arcyria*, au contraire, le capillitium non-seulement est très ramifié, mais encore ses ramifications s'anastomosent entre elles, formant ainsi un réseau à mailles plus ou moins grandes, qui a l'apparence d'une seule cellule très ramifiée, car ordinairement on n'y aperçoit point de cloisons. Cependant, selon M. de Bary, il serait vraisemblable, d'après quelques formations anomales observées par lui, que ce réseau fût formé par la fusion de nombreuses cellules filiformes libres entre elles dans l'origine; mais j'ai observé dans le capillitium de l'*Arcyria punicea* des transitions entre la forme ordinaire et celle de filaments presque libres, qui étaient ramifiés, et cloisonnés transversalement comme des filaments ordinaires de mycélium. Cette masse de capillitium réticulé flotte librement dans la cavité du péridium; ce n'est que dans les *A. punicea* et *cinerea* que les extrémités inférieures des ramifications sont fixées à la paroi du péridium. Il résulte de cette structure différente du capillitium dans les deux genres des phénomènes extérieurs différents. Tandis que dans le *Trichia*, à l'époque de la déhiscence du péridium, les filaments entremêlés de spores sont rejetés au dehors et se disséminent en formant une masse informe, dans l'*Arcyria*, au contraire, le réseau reste plus ou moins cohérent, et conserve une forme correspondant à celle du péridium, ne changeant que de volume par suite de son élasticité. Cependant le même fait se produit aussi dans les *Trichia* où les ments du capillitium sont très longs et très entrelacés, par emple dans le *T. rubiformis*.

Les différences ultérieures relativement à la *grandeur* et à la *rme* des filaments sont, dans le genre *Trichia*, les suivantes :

Dans la plupart des espèces les filaments sont *simples*. Ce n'est e dans le *T. furcata* et en partie dans le *T. fallax* (*a*) qu'ils sont urqués aux deux extrémités; quelquefois aussi dans plusieurs tres espèces (par exemple, *T. pyriformis* (*b*), *obtusa*, *nigripes*, *ria* (*c*, *d*), *chrysosperma* (*a*, *b*, *g*), *serpula*), on observe, et même néralement dans le *T. abietina*, une bifurcation, qui cependant n'existe qu'à l'une des extrémités. Ce n'est que dans le *T. chry-sperma* (*a*), (pl. 15, 13 *c*, *d*) que j'ai pu constater un autre ode de ramification, par exemple l'émission de plusieurs raeaux par le filament principal.

Dans les *T. pyriformis*, *fallax*, *clavata*, *furcata*, les extrémités amincissent insensiblement; dans quelques formes des mêmes spèces l'endroit où commence cet amincissement est marqué par ne articulation plus ou moins nette, ou par une géniculation. Dans plupart des *Trichia* le filament se termine des deux côtés par une ointe souvent très courte, qui, en outre, se distingue nettement du este du filament par l'absence de la spirale (*T. nigripes*, *turbinata*, *aria*, *rubiformis*, *chrysosperma*). Lorsque cette pointe est très ourte, comme dans l'espèce mentionnée en dernier lieu, sa direcon est souvent oblique, à angle droit, ou bien recourbée en crohet, aussi dans ce cas remarque-t-on souvent deux ou trois pointes ormant la fourche ou le trident. Dans les *T. obtusa* et *abietina* s extrémités sont simplement arrondies. Ces terminaisons en ointe se manifestent d'une manière si constante dans les différentes spèces que cette particularité mérite une attention toute spéciale, pour établir les caractères des espèces.

On observe sur le filament, soit seulement à ses extrémités (*T. varia*, pl. 15, 7, 8, 9, 10), soit dans toute sa longueur (*T. craterioides* Corda (*Icones*) IV, pl. VII, fig. 26, *chrysosperma* (*g*), *varia* (*a*), des renflements vésiculeux.

La *longueur* des filaments peut varier quelquefois jusqu'au doule dans la même espèce; cependant ordinairement ces variations ont lieu dans des limites plus restreintes, mais, par contre, entre des espèces différentes elles sont notablement plus considérables. Dans la plupart des espèces la longueur des filaments ne descend pas au-dessous de 1/8‴, elle ne s'élève pas au-dessus de 1/4‴, mais quelquefois, dans le *T. chrysosperma*, elle n'est que de 1/20‴; dans le *T. nigripes*, au contraire, elle va à 1/2‴, et dans le *T. rubiformis* elle arrive même à 2‴. La *grosseur* de ces filaments varie bien moins, et elle est assez constante pour chaque espèce ; rarement leur diamètre est inférieur à 1/400‴ ou supérieur à 1/300‴. Les proportions entre la longueur et la largeur sont donc très variables; en général elles varient entre le 1/50 et le 1/500; seulement, dans le *T. chrysosperma* (*a*), les filaments ne sont que 18 fois plus longs que larges, dans le *T. rubiformis*, au contraire, leur longueur varie entre 600 fois et 1000 fois leur largeur. Lorsqu'on compare les élatères aux spores, on trouve qu'ils sont généralement plus étroits; dans la plupart des espèces ils n'ont que la moitié du diamètre des spores, dans plusieurs autres, par exemple les *T. varia* (*d*), *chrysosperma* (*a*), ils n'ont que le tiers de ce diamètre, dans le *T. fallax* les deux tiers, et dans les *T. rubiformis* et *obtusa*, les trois quarts environ du diamètre des spores.

Les espèces se distinguent encore par le degré différent de flexibilité ou de rigidité des filaments. La flexibilité se manifeste surtout dans les filaments longs et étroits, qui alors sont très entortillés et très enchevêtrés les uns dans les autres.

Mais le fait le plus remarquable que nous offre le capillitium, dans les *Trichia* et les *Arcyria*, est la formation spirale ou annulaire de la membrane qui en compose les filaments, fait par lequel ces deux genres se distinguent de tous les organismes voisins. Il y a cependant entre eux, sous ce rapport, une différence très marquée qui, jointe au mode différent de ramification dont j'ai parlé tout à l'heure, offre, pour ces deux genres, des caractères distinctifs et bien autrement tranchés que ceux qu'on a jusqu'ici fait valoir dans leurs diagnoses, et qui portent presque uniquement sur le mode de déhiscence : c'est que dans toutes les espèces de *Trichia*, c'est-à-dire celles qui offrent des filaments simples ou peu ramifiés et libres entre eux, la paroi présente à l'œil une structure spirale. Au contraire, dans les *Arcyria* (c'est-à-dire les espèces dont le capillitium est réticulé), elle offre des anneaux plus ou moins complets, ou des protubérances en forme de dents.

Quant à la structure anatomique de ces formations, surtout en ce qui concerne les *Trichia*, on admettait presque généralement (par exemple MM. Corda, Schnizlein, Bonorden) qu'elle résultait comme dans les cellules à spirales et les vaisseaux des végétaux supérieurs, et aussi comme dans les élatères des hépatiques, d'épaississements secondaires, c'est-à-dire d'une spirale déposée sur la face intérieure de la paroi. Mais cette explication est contredite par le fait que les spires ne sont pas à l'intérieur, mais toujours à l'extérieur des filaments. Cette disposition a été bien représentée par M. Schacht (1) dans la figure du *Trichia chrysosperma*, mais ce savant micrographe en a donné en même temps une explication erronée, en disant que ces formations spirales résultaient simplement d'une torsion des cellules filiformes aplaties. Le fait observé dans le *Trichia* que les élatères sont, dès l'origine des cellules, parfaitement cylindriques, la présence presque générale de plusieurs spires dans le même filament, ainsi que les transitions nombreuses entre la spire et l'anneau qu'on observe parfois, contredisent formellement l'explication de M. Schacht.

S'il dit ensuite que, dans l'*Arcyria*, il ne peut pas rester de doute sur l'existence d'un filet aplati et tordu, il a raison en ce sens que, dans le *Trichia punicea*, qui seul paraît avoir été observé par lui, les filaments du réseau sont aplatis, mais on n'observe pas pour cela plus de torsion dans l'*Arcyria* que de filaments aplatis dans le *Trichia*. Au contraire la formation spirale, dans le *Trichia*, repose essentiellement sur un boursouflement local de la membrane cellulaire non épaissie, et qui suit la direction des tours de spire, de sorte que la membrane dilatée se présente intérieurement comme un canal ouvert, extérieurement comme un bourrelet en forme de spirale.

---

(1) *Pflanzenzell*, p. 151, pl. XVII, fig. 13 ; — *Lehrbuch der Anat. u. Physiol.*, I, p. 178. On trouve encore dans le mémoire de M. de Bary, intitulé: *Die Mycetozoen*, d'autres citations d'auteurs sur ce sujet.

Il paraît qu'en même temps, dans la plupart des cas, il se joint à cette formation un épaississement de la paroi, qui obstrue plus ou moins le canal intérieur, le rendant moins transparent que les autres parties de la membrane qui ne s'épaissit pas. Mais cet épaississement de seconde formation n'a jamais lieu à un degré tel que la spirale en devienne saillante à l'intérieur. En tout cas, lorsque la spirale de la cellule se manifeste, le phénomène de l'épaississement est précédé par celui de la dilatation. Le fait que les tours de spire sont toujours plus ou moins saillants vers l'extérieur, et qui n'est pas explicable autrement, prouve qu'il en est réellement ainsi. Les *T. nigripes*, *turbinata*, *varia* (pl. 15, fig. 5 à 10), sont surtout favorables pour qu'on se convainque, au premier coup d'œil, qu'ici l'épaississement secondaire ne prend presque aucune part à la formation de la spirale. Mais dans les autres cas également l'observation du phénomène tout entier, notamment des premières phases du développement, ainsi que de quelques formations anomales, ne permet pas de conserver le plus léger doute sur la justesse de cette interprétation.

Les saillies annulaires du capillitium d'*Arcyria* ne peuvent pas non plus avoir une autre origine.

C'est surtout dans la structure de la paroi des élatères qu'on trouve des variations surprenantes et en partie caractéristiques pour les différentes espèces. Les voici pour les *Trichia*.

Le nombre de spires qu'offre un filament n'est pas absolument déterminé pour chaque espèce; il peut varier, mais dans des limites assez étroites. Ainsi, par exemple, on trouve une ou deux spirales dans les *T. nigripes* (pl. 15, fig. 5), *turbinata* (pl. 15, fig. 6), *varia* (pl. 15, fig. 7 et 10), *abietina* (pl. 15, fig. 11); deux ou trois dans les *T. rubiformis* (pl. 15, fig. 12), *chrysosperma* (*a*, *b*, *c*, *f*) (pl. 15, fig. 13, 14, 15; pl. 16, fig. 1); trois dans les *T. pyriformis* (pl. 14, fig. 12 et 13), *clavata* (*a*) (pl. 15, fig. 1), *furcata* (pl. 14, fig. 11), *chrysosperma* (*e*, *g*, *h*, *i*) (pl. 15, fig. 13; pl. 16, fig. 2, 3, 4), *T. fallax* (pl. 14, fig. 14), *clavata* (*c*), *obtusa* (pl. 15, fig. 4), *serpula*; quatre à cinq dans le *T. fallax* (*d*), *chrysosperma* (*d*, *k*) (pl. 15, fig. 16; pl. 16, fig. 5). Je n'ai jamais pu observer un plus grand nombre de spires, comme, par exemple, de dix à douze, ainsi que Corda l'a figuré pour le *T. chrysosperma*. Le nombre des spires est naturellement en rapport soit avec leur angle d'inclinaison qui, il est vrai, varie parfois dans le même filament, mais qui en général est caractéristique pour certaines espèces (par exemple, au delà de 45° dans le *T. obtusa*, environ 45° dans les *T. pyriformis*, *clavata*, etc., moins de 45° dans le *T. chrysosperma* (*e*, *f*, *g*, *h*), soit avec la largeur des plis en spirale (bourrelets, *Waelle*), et des interstices creux [vallées, *Thaeler*]).

Ce sont tout particulièrement les dispositions diverses de ces parties qui donnent à chaque espèce la configuration caractéristique des cellules du capillitium. Elles peuvent se présenter de telle manière que : 1° les bourrelets et les vallées sont environ de largeur égale : *T. pyriformis* (pl. 14, fig. 13 et 14), *fallax* (*b*) (pl. 14, fig. 15), *clavata* (pl. 15, fig. 1 et 3), *furcata* (pl. 14, fig. 11), *obtusa* (pl. 15, fig. 4), *chrysosperma* (pl, 15, fig. 9 et 13 ; pl. 16, fig. 1 et 5), *rubiformis* (pl. 14, fig. 12); ou 2° que les vallées sont très étroites et ne se présentent que sous forme d'imperceptibles sillons entre les bourrelets arrondis, par exemple, dans le *T. fallax* (*a*) (pl. 14, fig. 14); ou bien 3° au contraire que les vallées sont notablement plus larges que les bourrelets dont alors les spires sont espacées, laissant voir entre leurs tours une partie plus ou moins large de la paroi cellulaire, par exemple les *T. nigripes* (pl. 15, fig. 5 (*a*), *turbinata* (pl. 15, fig. 6), *varia* (pl. 15, fig. 7 et 10), *abietina* (pl. 15, fig. 11).

Dans le premier de ces trois cas le filament présente en quelque sorte un cylindre qui est enveloppé par deux ou plusieurs cordons en spirale plus ou moins rapprochés entre eux ; dans le second cas, il ressemble à une corde formée de trois ou quatre cordons tordus l'un autour de l'autre ; enfin le troisième cas affecte la forme d'un ou de deux rubans qui seraient tordus ensemble, de sorte que les tours voisins s'emboîtent comme des entonnoirs et empiètent les uns sur les autres.

Les caractères ultérieurs des espèces dépendent des différents degrés de proéminence des bourrelets, qui sont, dans certaines espèces (par exemple, dans les *T. nigripes*, *varia*), très saillants, dans d'autres (par exemple, les *T. clavata* (*e*), *furcata*, *chrysosperma* (*b*, *c*, *e*), moins prononcés, et dans d'autres encore si faibles que les parois des élatères présentent presque des lignes droites, tandis que dans les autres cas elles sont plus ou moins dentelées ou ondulées. La forme des replis spiraux et des vallées varie de même : tantôt les filets se détachent brusquement de la paroi et sont anguleux, tantôt ils sont arrondis et mous et se perdent plus ou moins insensiblement dans les vallées.

La direction de la spirale dans le *Trichia* est le plus souvent à droite (1), mais cela n'a pas lieu d'une manière aussi générale qu'on pourrait le croire d'après les observations publiées par M. A. Braun (2) et M. de Bary (3). Au contraire, les exemples ne sont pas rares où les directions droite et gauche alternent, et cela non pas comme un cas exceptionnel, mais dans plusieurs espèces (surtout dans les *T. nigripes*, *turbinata*, *varia*, *abietina*), et presque régulièrement, aussi est-ce là pour ces espèces un véritable caractère distinctif.

Il faut remarquer cependant que ce changement de direction de la spire n'a lieu, d'après ce que j'ai vu, que dans le parcours d'un même élatère, mais non pas dans deux élatères différents d'un même péridium ou de deux péridiums de la même espèce ; je crois au moins n'avoir jamais observé un élatère à spire gauche complète, là où les autres étaient à spire tournant à droite. La prédominance de la spirale droite se manifeste en ce que plusieurs espèces (*T. pyriformis*, *fallax*, *clavata* (*c*), *chrysosperma*, *obtusa*, *rubiformis*) ont constamment ou presque constamment des élatères tournés vers la droite, tandis qu'à ma connaissance il n'existe pas une seule espèce qui offre une direction gauche constante, et que dans le cas où la droite et la gauche alternent, ce n'est que dans quelques cas peu nombreux que les deux directions sont en équilibre, comme dans les *T. nigripes*, *varia* (*b*), *serpula*, ou que la direction gauche prédomine comme dans le *T. varia* (*c*). Dans la plupart des cas la direction à droite l'emporte beaucoup sur l'autre en fréquence (par exemple dans les *T. clavata* (*a*, *b*), *furcata*, *turbinata*, *abietina*, *varia* (*c*, *d*).

---

(1) A droite, c'est-à-dire tournant comme le Houblon ; à gauche, c'est-à-dire comme le Haricot.

(2) *Bot. Zeitung*, 1856, p. 47.

(3) *Mycetozoon*, p. 27.

Dans la plupart des espèces les élatères ont des parois épaisses, mais ce n'est que dans les endroits où, par exception, la spirale fait défaut (par exemple, dans le *T. chrysosperma* (*f*), et où la paroi lisse offre nettement deux contours, qu'on peut se rendre compte de cette structure. Dans plusieurs, par exemple dans les *T. nigripes*, *turbinata*, *varia*, *abietina*, il paraît qu'il n'existe pas d'épaississement de la paroi entre les tours de la spire. Malgré l'épaississement, et surtout dans les espèces à élatères très solides (*T. pyriformis*, *fallax*, *clavata*, *furcata*, *abietina*, *rubiformis*, *chrysosperma*, *serpula*), la membrane est si transparente, surtout à l'endroit des vallées, que les tours de spire qui se trouvent sur le point opposé à celui qui fait face à l'observateur sont visibles avec la même netteté, et même, ce qui est surprenant, quelquefois avec plus de netteté que ces derniers, avec lesquels ils semblent se croiser sur le même plan. Par cette raison, et vu l'épaisseur minime du filament, une mise au point très exacte du microscope devient indispensable pour déterminer la vraie direction de la spirale. Dans d'autres espèces (*T. obtusa*, *nigripes*, *turbinata*, *varia*), malgré la membrane qui y est relativement mince, les tours de spire qui se trouvent à l'opposite de l'observateur se présentent d'une manière assez nette. En général, les plis en spirale sont translucides, la membrane des vallées est plus opaque ; on n'observe que rarement la disposition inverse, par exemple dans les *T. obtusa*, *chrysosperma* (*b*).

Dans le *T. chrysosperma* (*e*) (pl. 15, fig. 17), il existe sans contredit un second système de bandes spirales qui se croise avec le système ordinaire. Ici on aperçoit sur la membrane, entre deux tours de spire, par conséquent dans les vallées comprises entre les bandes assez saillantes qui suivent la direction droite, des stries très fines dont la direction décrit à peu près le même angle par rapport à l'axe, mais dont la direction est en sens inverse, c'est-à-dire à gauche, et qui par conséquent se croisent avec les premières à angle droit. Cette rayure résulte de bandes étroites qui, étant moins saillantes que les bandes principales, alternent avec des vallées de même largeur. Le nombre de bandes qu'on peut compter sur un tour de spire est environ de dix, et il en résulte qu'avec le diamètre de la cellule d'environ 1/300''', la largeur de chaque petite bande atteint environ 1/2000'''. Ces petites bandes d'une vallée correspondent, d'après ce que je crois avoir vu, avec celles de la vallée voisine, c'est-à-dire qu'elles sont continues et interrompues seulement par les tours des bandes principales; nous pouvons donc les considérer comme un système secondaire de spirales tournant vers la gauche. M. de Bary (à l'endroit cité, p. 28) décrit le même phénomène, seulement avec cette différence que, selon lui, les bandes secondaires suivent la direction de l'axe. Je n'ai pu observer ce phénomène ni dans une autre forme de cette espèce, ni dans aucune autre espèce.

Dans les *T. rubiformis*, *serpula* et *chrysosperma* (*h*), la surface des élatères est munie de piquants pointus (épaississements de la membrane).

La couleur du capillitium est d'un brun rouillé dans le *T. pyriformis*, d'un brun rougeâtre dans le *T. rubiformis*, mais elle devient jaune par l'action de l'acide nitrique; dans toutes les autres espèces elle est ocreuse ou jaune de diverses nuances, mais ici l'acide nitrique la rend plus foncée, presque jaune rougeâtre.

Je n'oublierai pas de mentionner ici une structure particulière du capillitium que j'ai observée dans quelques péridiums non complétement mûrs de *T. furcata*. Dans un jeune péridium, de couleur blanc luisant (pl. 14, fig. 2), le contenu se présenta (pl. 14, fig. 3) comme un liquide opaque, granuleux, dans lequel nageaient de nombreuses petites vésicules incolores, globuleuses, à membrane très délicate, ayant environ 1/600''' en diamètre, qui avaient pris naissance librement dans la cavité du péridium et qui, sans doute, représentaient l'état jeune des spores, qui étaient peut-être des nucléus. Plus près du centre de la cavité correspondant au capillitium, se trouvait une masse de cellules filamenteuses, longues, incolores, à membrane très délicate, vermiculairement tordues, simples ou ramifiées (*a*, *b*, *c*, *d*) dont en général les extrémités étaient un peu renflées. Parmi elles se trouvaient quelques cellules globuleuses, incolores, à membrane délicate (*e*), d'environ 1/150‴ de diamètre, qui, en apparence au moins, étaient nées dans les extrémités renflées des cellules filamenteuses et qui s'en étaient séparées par étranglement. Dans un autre échantillon entièrement semblable (pl. 14, fig. 4 et 5), les extrémités des cellules filamenteuses, épaisses d'environ 1/600‴, étaient également renflées en forme de globule, dont le diamètre atteignait 1/220‴; mais en dehors de cela on trouvait encore de pareils renflements çà et là, dans le parcours de la cellule filamenteuse, où ils affectaient également tantôt la forme globuleuse, tantôt la forme discoïde, mais en général de telle sorte que, par étranglement, s'étaient formés deux disques étroitement superposés l'un à l'autre. Dans un troisième péridium jaunâtre, provenant de la même espèce, qui se trouvait dans une phase un peu plus avancée de son développement (pl. 14, fig. 6), la matière gélatineuse granuleuse ainsi que les spores ou leur nucléus firent défaut, mais les cellules filamenteuses (pl. 14, fig. 7) offraient aux extrémités et sur leur longueur (*a*, *b*) les mêmes renflements globuleux ou discoïdes ; cependant quelques-uns de ces renflements prirent les formes de bandes spirales et formèrent de cette manière, tant par la bifurcation qui se présentait souvent (*d*), que par leurs extrémités pointues, des transitions évidentes à la forme du capillitium tel qu'on le trouve dans d'autres échantillons de cette espèce (pl. 14, fig. 10), c'est-à-dire qu'elles formaient des filaments bifurqués aux deux extrémités, munis de trois spirales tournant en partie à droite, en partie à gauche (pl. 14, fig. 11).

Dans le péridium anormal en question on observe tantôt une, tantôt deux, tantôt trois spirales dans un même filament et, entre celles-ci et les renflements vésiculeux ou annulaires, s'offrent, sur le même filament, des transitions insensibles. C'est en partie sur ces dernières observations, en partie sur le fait que les bandes spirales résultent de la membrane non épaissie, mais dilatée vers l'extérieur, que repose l'interprétation donnée plus haut de la formation des spirales. Ces cellules globuleuses (*e*), qu'on trouve çà et là entre le capillitium, semblent correspondre aux cellules décrites à propos du premier des trois péridiums et qui probablement se détachent par étranglement (pl. 14, fig. 3 (*e*). Mais je trouvais en même temps, dans le second et le troisième de ces échantillons, quelques cellules (pl. 14, fig. 5 (*a*), fig. 7 (*f*, *g*, *h*)) se rapprochant d'un côté des susdites cellules globuleuses, d'un autre côté, par leur prolongement et leur gonflement vers l'une des deux extrémités ou vers toutes deux, faisant le passage aux cellules filamenteuses. Mais une partie de ces cellules affectait une forme semblable à celle du péridium entier en miniature. Elles ressemblaient à ce dernier surtout par leur membrane solide et par leur contenu granuleux opaque.

Je reviendrai plus loin sur ces formations. Le capillitium des trois échantillons de *T. furcata* décrits plus haut est certainement différent, quant à son organisation, de celui de tous les autres ; pourtant il est évident qu'il s'y lie par de nombreux intermédiaires, de telle manière cependant qu'on ne peut pas supposer que, par un développement continu, la forme des premiers passe à celle des autres.

Par cette raison on ne doit pas prendre simplement ces échantillons pour des formes jeunes, mais bien pour des anomalies de l'espèce en question. Indépendamment du jour qu'ils jettent sur la nature de la spirale des élatères des *Trichia*, ils ont encore un intérêt particulier en ce qu'ils montrent le passage entre les anneaux et les spirales, ou en quelque sorte une transition entre les deux genres *Arcyria* et *Trichia*.

Les différences de structure du capillitium, dans le genre *Arcyria*, résident en partie dans la forme du réseau qui tantôt est à larges mailles, par exemple dans l'*A. incarnata* (*a*) (pl. 16, fig. 8), *nutans* (pl. 16, fig. 13 et 15), *ramulosa* (pl. 16, fig. 17), *serpula* (pl. 16, fig. 18), tantôt à mailles étroites, par exemple dans l'*A. incarnata* (*b*) (pl. 16, fig. 9), *cinerea* (pl. 16, fig. 11); en partie aussi dans la direction tantôt droite (*A. punicea*, *ramulosa*, etc.), tantôt couchée (*A. cinerea* (*b*), *serpula*, etc.) des filaments. La force des filaments varie, comme dans les *Trichia*, entre 1/300''' et 1/400''', ils sont rarement plus minces, jamais plus épais ; dans l'*A. serpula* ils n'atteignent que l'épaisseur minime de 1/800'''. La force varie chez l'*A. cinerea*, dans le même péridium, d'une manière déterminée, les filaments périphériques n'ayant que la moitié de la grosseur (1/600''') de ceux du milieu.

Il résulte de ceci, ainsi que de ce qui a été dit plus haut sur l'épaisseur des spores, que dans les *Arcyria*, en général, les filaments sont de la même épaisseur que les spores, que rarement ils n'ont que la moitié de cette épaisseur, et que, dans l'*A. serpula* seul, ils ont le quart de l'épaisseur des spores. Dans l'*A. punicea* les filaments sont plus ou moins aplatis; presque chez tous les autres ils sont cylindriques.

La configuration de la surface des filaments du capillitium, dans l'*Arcyria*, est moins variée que dans les *Trichia*. Les proéminences annulaires caractéristiques pour ce genre s'offrent en partie sous forme de filets anguleux et brusquement saillants, en partie comme des filets émoussés ou bien comme des lignes transversales très faibles (*A. cinerea* (*a*). Les filets recouvrent entièrement les filaments, et dans ce cas le filament paraît dentelé aux deux bords; alors les anneaux sont ordinairement à peu près également distancés entre eux, ou bien ils sont inégalement répartis comme dans l'*A. serpula* (pl. 16, fig. 18), ou ne font qu'un demi-tour, et comme alors ils se trouvent tous du même côté, le filament se présente dentelé seulement d'un côté, tandis que l'autre côté est lisse.

Dans certaines espèces, par exemple l'*A. cinerea* (pl. 16, fig. 10, 11, 12), les proéminences sont réduites à des piquants ou des verrues qui, à ce qu'il paraît, sont alors toujours distribuées également à la surface ; ou bien la surface des filaments du capillitium est entièrement lisse (*A. ramulosa*, pl. 16, fig. 17), ce qui constitue une affinité entre l'*Arcyria* et les autres genres de Myxomycètes à capillitium lisse. Ces différentes formes des cellules filamenteuses sont caractéristiques pour certaines espèces, dans certaines autres on en trouve plusieurs dans le même capillitium. Dans l'*Arcyria cinerea* on observe un certain ordre dans cette inégalité, qui est en rapport avec la différence d'épaisseur des filaments mentionnés plus haut, car les filaments étroits de la partie périphérique du capillitium sont toujours couverts de véritables verrues, piquants ou filets, mais ces proéminences diminuent et finissent par disparaître peu à peu sur les filaments peu épais du milieu (pl. 16, fig. 7 ; pl. 16, fig. 11 *e*, *f*, *g*, *d*; et fig. 12) (1).

Dans l'*A. ramulosa*, les filaments sont couverts d'un enduit jaune granuleux, qu'on peut enlever par l'eau ; dans tous les autres la couleur, rouge dans l'*A. punicea*, brune dans l'*A. incarnata*, grise dans les *A. nutans* et *serpula*, a son siége dans l'épaisseur même de la paroi.

Tandis que chez les *Trichia* on ne peut pas distinguer dans la paroi des élatères, au moins dans leur partie non élargie, une couche d'épaississement secondaire, dans l'*Arcyria* on la voit fréquemment et même à un degré tel que la cavité de la cellule est souvent réduite au minimum (*A. incarnata*, *cinerea* (*a*, *c*) *nutans* (*e*) *ramulosa*) ; dans d'autres au contraire, par exemple dans l'*A. cinerea* (*b*), et surtout dans l' *A. serpula*, la paroi n'est pas épaissie.

Je ne suis parvenu, ni dans les *Trichia*, ni dans les *Arcyria*, même par l'action la plus énergique de l'iode et de l'acide sulfurique, à démontrer dans le capillitium la présence de la cellulose, et je suis disposé à attribuer ce fait moins à une incrustation de la cellulose qu'à une composition chimique différente, mais non azotée, de la membrane.

Nous avons, comme on l'a vu précédemment, rencontré à plusieurs reprises dans le péridium, outre le capillitium et les spores (abstraction faite des cellules de la cavité du pédicelle), un troisième genre de cellules. Celles-ci ont de commun avec les spores la forme globuleuse, mais elles en diffèrent essentiellement par le volume, par la configuration de leur surface et peut-être aussi par leur mode de développement ; elles ont au contraire un rapport direct avec les filaments du capillitium, offrant tantôt, par un certain allongement, des états intermédiaires entre la forme de cellules et celle de filaments, par exemple dans les échantillons anomaux de *Tr. furcata* (2) mentionnés ci-dessus, tantôt étant formées par l'étranglement des extrémités des élatères, comme cela paraît résulter de quelques observations faites sur l'*Arcyria serpula* et sur les péridiums du *Tr. furcata*. D'un autre côté elles affectent quelquefois des formes qui imitent en petit celle du péridium entier. J'ai observé ce fait d'une manière encore plus remarquable dans la même espèce de *Trichia*, sur un péridium ouvert et détruit en grande partie probablement par l'humidité. Ici les cellules filamenteuses étaient entièrement ou presque entièrement dissoutes ; les spores manquaient aussi. A leur place se trouvait un amas de formations qui sont figurées pl. 14, fig. 9. C'étaient des cellules globuleuses, de 1/150''' au plus, petites, qui, en s'élargissant, prirent les formes les plus variées ; elles étaient tantôt en forme de massue, tantôt allongées en filament vers l'une des extrémités, et gonflées de manière à devenir globuleuses ou pyriformes vers l'autre, d'autres fois tout à fait irrégulières ou renflées vers le milieu et effilées aux deux extrémités. Elles atteignaient une longueur de 1/80''' à 1/30''', quelquefois même de 1/20'''. En général c'étaient de simples cellules ; dans plusieurs cependant je distinguais des cloisons, et souvent même de nouvelles petites cellules se détachant de leurs extrémités par étranglement. Elles étaient formées extérieurement d'une membrane solide, jaunâtre, entièrement lisse, qui recouvrait une couche épaisse transparente, et un contenu trouble granuleux. La membrane solide externe était composée à son tour de quelques couches minces, parmi lesquelles l'extérieure prenait une teinte brun rougeâtre par l'action de l'iode. Dans plusieurs on remarquait au milieu du contenu une ou plusieurs vacuoles (*Blasenraeume*) avec un noyau sphérique ; dans

---

(1) M. de Bary cite un fait analogue pour l'*A. cinerea* (*Die Mycetozoen*, p. 25, pl. VIII, fig. 5).

(2) Il faut peut-être placer ici aussi les singulières formations qui se trouvent,

---

par exemple, dans le *T. rubiformis*, entremêlées aux élatères (pl. 15, fig. 12 *dd*). Ce sont en partie des cellules de la grandeur des spores, lisses, fusiformes, ou présentant trois à quatre ramifications, en partie des cellules globuleuses qui diffèrent des spores par une texture plus solide, par les aspérités dont elles sont couvertes et par la couleur brun rougeâtre, semblable à celle du capillitium. D'autres sont très allongées, renflées irrégulièrement, et forment, par la couleur, la surface épineuse et les spirales qu'elles offrent çà et là, des passages aux élatères proprement dits, constituant en quelque sorte des formes avortées de ces derniers.

d'autres de petites vacuoles en forme d'excroissances globuleuses de la membrane (peut-être correspondant aux spores secondaires, en quelque sorte avortées, qui se trouvent à côté du pied des péridiums développés).

S'il est permis de déduire de ces observations isolées, au moins comme vraisemblable, un idée générale, elle se résumerait en ceci, que dans le *Trichia* et l'*Arcyria*, peut-être chez les Myxomycètes en général, il existerait deux genres de cellules reproductrices, logées dans l'intérieur du péridium, c'est-à-dire, en premier lieu, la spore formée librement dans la cavité du péridium, et de laquelle, selon les observations de M. de Bary, naît le nouvel individu de la manière suivante : elle crève ; son contenu en sort sous forme de cellule primordiale douée de mouvement (*Schwaermer*), il prend alors la forme et le mouvement de Amibes, et se développe ensuite en cordons de sarcode, qui également sont contractiles et doués d'un mouvement de reptation, et qui finalement donnent naissance en certains endroits aux péridiums et aux utricules des spores. En second lieu, se forment des cellules qui, à ce qu'il paraît, se séparent des filaments du capillitium et forment directement de nouveaux péridiums par un simple gonflement, et qui par conséquent peuvent être considérées comme des propagules (*Keimkoerner* ou *Brutzellen*), pour les distinguer des spores qui sont des cellules de reproduction proprement dites. Et s'il se confirmait, ce que plusieurs de mes observations semblent indiquer, que les propagules se forment par division ou ramification des filaments et que, d'un autre côté, dans des circonstances particulières, il pourrait en naître des élatères par un développement filamenteux, il en résulterait, entre les deux parties constituantes principales du contenu du péridium, entre les spores et le capillitium, une opposition non-seulement morphologique, mais aussi physiologique.

B. — Sur la disposition systématique des *Trichia* et des *Arcyria*.

Il résulte de ce qui a été dit précédemment que le *Trichia* et l'*Arcyria* sont deux genres parfaitement distincts et nettement caractérisés, mais que les diagnoses qu'on en a données jusqu'à présent sont fondées sur des caractères faux ou mal choisis (1). Les caractères distinctifs essentiels résident dans la formation du capillitium, et notamment en ceci que les filaments sont, dans le *Trichia*, simples ou peu ramifiés, mais non soudés entre eux, tandis que dans l'*Arcyria* ils sont très rameux et que leurs ramifications sont réunies entre elles par des anastomoses nombreuses, formant ainsi un réseau. Ce n'est pas tout : la membrane de cette cellule filamenteuse offre, dans le *Trichia*, des proéminences disposées en spirale, tandis que, dans l'*Arcyria*, ces proéminences sont annulaires, verruqueuses, ou qu'elles font entièrement défaut (2). En seconde ligne viennent d'autres différences, moins tranchées et moins nettement prononcées, telles que la déhiscence irrégulière du péridium dans le *Trichia*, la déhiscence circulaire dans l'*Arcyria*, la membrane peu ou point du tout épaissie du *Trichia* , en regard du capillitium de l'*Arcyria* qui presque toujours est formé de filaments à paroi épaisse et à cavités très étroites ; puis, relativement aux spores, qui, dans le *Trichia*, ont en général le double du diamètre de l'épaisseur des élatères et la même couleur que le capillitium, étant douées d'une membrane plus ou moins solide, mais non pas considérablement épaissie, tandis que, dans l'*Arcyria*, ces spores n'ont généralement pas un diamètre plus grand que l'épaisseur des filaments, qu'elles sont le plus souvent incolores, lisses, et qu'elles présentent ordinairement une paroi considérablement épaissie.

C'est par ces proéminences des filaments du capillitium, ainsi que par le capillitium lui-même, qui est libre dans le péridium et non adhérent à la paroi, que nos deux genres se caractérisent comme un groupe naturel de la famille des Myxomycètes. Cependant le premier de ces caractères n'est pas absolument rigoureux, car une espèce, l'*A. ramulosa*, offre une membrane entièrement homogène ; le second n'est pas non plus d'une rigueur absolue, car, dans le *Perichæna*, les filaments peu nombreux qui se trouvent disséminés dans la masse des spores sont également libres, et ce genre se rapproche par là, d'un côté des genres *Trichia* et *Arcyria*, et d'un autre côté du genre *Licea*, qui est remarquable par l'absence complète du capillitium.

---

(1) Le caractère donné par M. Fries dans son *Syst. Myc.*, *Arcyria : peridio circumscisso; Trichia : peridio apice irregulariter rupto*, n'est pas tout à fait tranché. Le caractère : *Arcyria floccis contortis* est faux.

(2) Le premier caractère, concernant la ramification du capillitium, a déjà été mentionné par Corda (*An'. z. Stud. der Mykologie*, p. 84 ; *Arcyria capillitio ex floccis utriculatis*, ajoutant, il est vrai, ce qui est faux, *dein contortis*) ; ainsi que par M. Bonorden (*Handb. der Mykologie*, p. 217). Mais je dois réfuter son assertion, selon laquelle la formation spéciale ferait défaut dans plusieurs espèces de *Trichia*, tandis qu'elle se présente dans plusieurs espèces d'*Arcyria*, du moins dans toutes celles que j'ai pu observer. C'est ce qui existe notamment dans les *Trichia rubiformis* et *Arcyria punicea*.

Quant à la place qu'occupe la famille des Myxomycètes, circonscrite d'une manière très naturelle, elle a, si l'on considère son mode de développement, plus d'analogie avec les Algues qu'avec les Champignons, tout en s'accordant avec ces derniers pour les conditions d'existence. Mais il n'y a pas, parmi les Champignons, une section qui se rangerait près des Myxomycètes, car l'analogie qu'on pourrait supposer exister entre ces derniers et les Gastéromycètes ne repose que sur un examen superficiel, et tombe complétement par la connaissance que nous avons actuellement de ces plantes.

Quant à la distinction des espèces des genres *Trichia*, elle est basée sur ce qui a été dit plus haut en caractérisant les deux genres. Les diagnoses données jusqu'à ce jour, notamment par M. Fries, étant fondées surtout sur la forme et la couleur du corps du fruit tout entier, ainsi que sur la couleur du capillitium et des spores, paraissent tout à fait insuffisantes, soit parce que ces caractères ne se prêtent pas à une expression précise et nette, soit parce qu'ils sont peu tranchés dans certaines espèces, et c'est par cette raison qu'il est difficile, dans la plupart des espèces, ou même souvent absolument impossible de déterminer d'une manière certaine une espèce donnée d'après les descriptions qui existent (1). Au contraire, les phénomènes révélés par l'examen microscopique dans le capillitium et les spores, fournissent des éléments de définition des espèces avec une exactitude et une constance telles qu'on ne les trouve guère dans aucune autre section des végétaux de cet ordre.

---

(1) La confusion, qui, pour nos deux genres, règne dans les herbiers, en fournit une preuve. Parmi les matériaux que j'ai reçus de botanistes renommés, je

Dans les pages suivantes j'ai réuni les espèces de *Trichia* qui me sont connues, voulant essayer de fournir, à l'aide des caractères microscopiques, des diagnoses plus tranchées et plus complètes, de jeter aussi quelque lumière sur ce chaos, et de donner, dans le groupement des espèces de ces deux genres, un aperçu de leurs affinités naturelles. Des recherches faites sur d'autres espèces montreront si ces dernières devront être simplement intercalées dans ma classification, ou si cette classification devra être modifiée et comment elle devra l'être.

TRICHIA.

A. — Péridiums libres, sans hypothalle commun; celui des péridiums en particulier disparaissant généralement.

1.) Péridiums pédicellés, ordinairement obovales. Tours de spire trois ou quatre, formés par des filets nettement prononcés, mais non pas très proéminents, serrés, c'est-à-dire séparés l'un de l'autre par des creux, ayant au plus le double de la largeur des filets.

a.) Élatères longs de 1/8‴ à 1/4‴, longuement et finement acuminés aux deux extrémités. Les tours de spire ayant une inclinaison inférieure à 45 degrés, ou même encore plus douce; les tours qui se trouvent par derrière visibles par transparence.

α.) Péridiums non pourvus d'une membrane mince, jamais d'un jaune pur, généralement de couleur terne, en amas. Capillitium jamais d'un jaune pur.

1.) *T. pyriformis* Hoffm. Deux ou trois capsules réunies au sommet du pédicelle, de couleur obscure, finement ridé

---

trouvais quelquefois la même espèce sous deux ou trois noms différents, et, par contre, souvent deux ou trois espèces différentes sous le même nom. Je ne rends nullement les collecteurs responsables de cette confusion, je l'attribue tout simplement à des diagnoses trop vagues, dans le sens longitudinal. Paroi de la capsule brune en dehors, se détachant irrégulièrement en morceaux; intérieurement d'un rouge brunâtre (avec des figures dendritiques). Capillitium de couleur de rouille ou ocracé. Extrémités des élatères lisses. Tours de spire trois, tournant à droite.

2.) *T. fallax* Pers. Capsule toujours solitaire à l'extrémité du pédicelle, rouge vermillon, jaune foncé ou noir (1) (non pas rouge brunâtre), offrant des plis vers le pédicelle, intérieurement lisse ou munie de configurations cellulaires, s'ouvrant par déchirure circulaire. Capillitium jaune pâle ou brun verdâtre. Les extrémités des élatères offrent des spirales jusqu'au bout. Tours de spire trois ou quatre, tournant à droite. Vallées généralement très étroites, et pas plus larges que les filets.

β.) Péridiums à membrane mince, brillants, jaunes. Pédicelle plus foncé (2), ridé, s'ouvrant irrégulièrement. Capillitium jaune, plus rarement ocracé.

3.) *T. clavata* Pers. En agglomérations. Élatères simples ; les spirales vaguement dessinées aux extrémités. Tours de spire trois ou quatre (ou davantage?), ordinairement tournant à droite.

4.) *T. furcata* Wgd. Disséminés ; les élatères fourchus aux deux extrémités, avec spirales nettement visibles jusqu'au bout. Trois tours, généralement dirigés vers la droite. Filets assez proéminents. Spores finement verruqueuses.

b.) Élatères d'une longueur indéfinie , à extrémités obtuses. Tours de spire très rapides, c'est-à-dire dans une direction ascendante de plus de 45 degrés. Capillitium d'un jaune d'ocre. Péridium jaune, à membrane mince, brillant. Pédicelle de la même couleur.

---

(1) Il est vrai que, selon M. Fries, le péridium du *T. fallax* est tantôt brillant, tantôt mat ; mais aussi je tiens de bonne main des échantillons à paroi brillante, sous le nom de *T. fallax*. Je crois néanmoins trouver précisément la différence essentielle de ces deux espèces dans les phénomènes qu'offre le péridium au point de vue de sa couleur, de son état plus ou moins brillant, de sa consistance (étant d'accord à cet égard avec Persoon), et je prends les susdits échantillons pour le *T. clavata* (*c*), car le capillitium ne peut pas fournir des caractères distinctifs tranchés entre les *T. fallax* et *clavata*.

(2) Ou, selon M. Fries, rougeâtres seulement à la base.

5.) *T. obtusa* Wgd. En agglomérations. Élatères simples ou simplement fourchus. Spores lisses.

2.) Péridium sessile ou sur un pédicelle court et épais, généralement jaunâtre. Tours de spire un ou deux, tournant vers la droite, passant souvent à la direction gauche. Filets étroits, séparés par une large zone de la membrane. Capillitium jaune, de couleur d'ocre ou de la rouille.

a.) Élatères à pointe mince, lisse, nettement dessinée. Les tours de spire très fortement prononcés par le gonflement de la membrane; ceux qui se trouvent par derrière difficilement visibles par transparence.

6.) *T. nigripes* Pers. Ordinairement groupés en agglomérations. Péridium à pédicelle noirâtre court, ou sessile. Élatères longs de 1/2‴, sans gonflement vers l'extrémité.

7.) *T. turbinata* With. Péridiums généralement en fascicules, obovales, sessiles, ocracés, brillants. Élatères longs de 1/3‴ à 2/3‴, simples, souvent gonflés en vésicules ou élargis vers l'extrémité, jaunes d'ocre.

8.) *T. varia* Pers. Péridiums généralement en fascicules, globuleux, ordinairement sessiles, mats. Élatères longs de 1/5‴ à 1/3‴, généralement fourchus vers l'extrémité, munis d'un renflement vésiculaire. Spores entourées d'une membrane épaisse d'un côté, de sorte que leur cavité est excentrique.

b.) Élatères arrondis aux extrémités, point acuminés, généralement fourchus. Tours de spire très inclinés ; filets étroits, séparés par des portions cylindriques et transparentes de la membrane.

9.) *T. abietina* Wgd. Péridiums en fascicules ou disséminés, en forme de massue, jaune d'ocre. Élatères longs d'environ 1/5‴, jaune doré.

B. Péridiums très serrés, soudés entre eux à la base, munis d'un hypothalle commun (1).

10.) *T. rubiformis* Pers. Péridiums soudés seulement à la base (par leurs courts pédicelles) en un gazon épais, cylindriques, d'un bleu d'acier foncé. Capillitium et spores rouge brunâtre. Élatères d'une longueur indéfinie, à extrémités étroites, obtuses, lisses, généralement couverts de piquants. Tours de spire ordinairement au nombre de deux, tournant à droite.

11.) *T. chrysosperma* DC. Péridiums sessiles, globuleux, soudés par leur moitié inférieure, couvrant étroitement l'hypothalle, à paroi mince, brillants, jaunes. Capillitium jaune doré. Élatères longs de 1/20‴ à 1/2‴, non pointus, ou offrant d'une à trois pointes courtes, lisses, nettement dessinées. Tours de spire de deux à cinq, allant ordinairement à droite.

C. Péridiums non séparés, d'une forme vague, rampant vermiculairement ou sous forme de cordons en réseau, sans hypothalle, jaunes.

12.) *T. serpula* Fr. Péridium et son contenu jaunes. Élatères très longs, couverts de petits piquants. Tours de spire trois ou quatre; filets fins, peu proéminents. Tours de derrière visibles par transparence. Spores à peine plus épaisses que les élatères, couvertes de petits piquants.

Il résulte déjà de cet aperçu que les espèces qui y sont mentionnées ne sont pas toutes de même valeur. Les *T. pyriformis*, *fallax*, *clavata*, *furcata* et probablement *serotina*, ne se distinguent pas par d'autres caractères que la couleur, le brillant, la consistance de la paroi du péridium, tandis que la structure du capillitium y est si essentiellement analogue que les caractères distinctifs de ces espèces ne sont guère plus considérables que les différences que l'on observe entre les diverses variétés de chacune de ces espèces. Cette remarque s'applique encore mieux au groupe des *T. nigripes*, *turbinata*, *varia ;* ici, les caractères extérieurs eux-mêmes manquent absolument de précision, de sorte que, à ce qu'il me semble, on aurait tout autant raison de considérer, par exemple, les variétés qu'on peut distinguer dans le *T. varia* comme autant d'espèces, que de réunir les trois formes en une seule. Pour trouver seulement quelques points d'appui, en conservant jusqu'à nouvel ordre la classification usitée, j'ai été obligé de changer quelques détails des diagnoses existantes, ainsi, par exemple, il m'a fallu admettre, comme caractère du *T. clavata*, la paroi mince et brillante du péridium, comparativement à celle du *T. fallax*, quoique M. Fries attribue aussi au *T. fallax* des péridiums brillants; de même j'ai dû faire valoir, pour le *T. turbinata*, le péridium brillant, afin de le distinguer du *T. varia*. Il faut ou abandonner entièrement, ou décrire avec plus de détail et de netteté les caractères tirés de la couleur du péridium et du capillitium. Pour mettre la diagnose du *T. clavata* d'accord avec l'ensemble des échantillons observés par moi et qui, d'après tous leurs autres caractères, ne peuvent cependant constituer que cette espèce, je suis obligé de lui attribuer un pédicelle noirâtre dans toute sa longueur, m'éloignant ainsi de M. Fries, qui parle d'un pédicelle de la même couleur que le péridium et seulement rougeâtre à la base. Avec une confusion comme celle qui existe dans cette partie de la botanique, ce procédé doit être permis, si on ne veut tomber dans l'arbitraire. D'un autre côté, les espèces désignées sous les noms de *T. obtusa*, *abietina*, *rubiformis*, *chrysosperma,* sont de toute manière nettement caractérisées. Il suit de là qu'on peut admettre les types suivants comme circonscrits nettement tant par le caractère du capillitium que par leur structure extérieure : 1° *T. pyriformis*, *T. fallax*, *T. clavata*, *T. furcata ;* 2° *T. obtusa;* 3° *T. nigripes*, *T. turbinata*, *T. varia;* 4° *T. abietina;* 5° *T. rubiformis;* 6° *T. chrysosperma;* 7° *T. serpula.*

---

(1) Le *T. pyriformis*, à pédicelle rameux, trouve aussi en quelque sorte sa place ici.

L'examen de ces rapports microscopiques ne mène pas seulement à une caractéristique plus précise des espèces jusqu'ici connues, il nous apprend en outre que, parmi les espèces déterminées d'après les diagnoses actuelles, il existe une multitude d'autres formes différentes. Dans ce qui suit je ne me bornerai pas à décrire exactement, surtout au point de vue de la structure du capillitium et des spores, les espèces mentionnées plus haut (1); j'exposerai aussi les formes nouvelles qui, parmi les échantillons mis à ma disposition et recueillis par plusieurs botanistes et dans diverses localités, se sont montrées nettement différentes. Les différences sont pour la plupart caractérisées et si tranchées pour les élatères et les spores de tous les péridiums, que je suis embarrassé de dire s'il faut considérer ces formes comme de simples modifications individuelles ou comme des sous-espèces ou même comme de véritables espèces. Cette question ne peut être vidée qu'à l'aide d'observations ultérieures, et lorsqu'on aura reconnu si ces formes se reproduisent d'une manière constante. En attendant je me suis résigné, suivant en cela le conseil de M. Fries (*Syst. myc.*, t. III, p. 181) : « *Cavendum ne ex speciminibus,* » *tota morphica non observata, species fingantur,* » à les subordonner à celles des espèces décrites jusqu'à présent et avec lesquelles elles s'accordent le plus par leurs caractères généraux.

(Suivent ici les descriptions très détaillées et minutieuses des matériaux que l'auteur avait sous la main, nous avons cru devoir les supprimer.)

ARCYRIA.

A. Péridiums pédicellés.

1.) *A. punicea* Pers. Péridiums conglomérés, longuement pédicellés, brun rougeâtre. Capillitium rouge foncé, cylindrique, allongé. Filaments plats, munis de filets annulaires ou semi-annulaires, ou de verrues.

2.) *A. incarnata* Pers. Péridiums conglomérés, brièvement pédicellés, couleur de chair. Capillitium brun (1), tombant facilement. Filaments cylindriques, munis de filets annulaires ou semi-annulaires.

---

(1) Le manque d'uniformité et l'état incomplet des descriptions suivantes résultent principalement de ce qu'elles devaient seulement servir de supplément aux descriptions qui existent déjà, et en partie aussi de l'insuffisance des matériaux qui ne me permettent pas de me rendre compte de plusieurs points essentiels.

3.) *A. cinerea Fl. dan.* Péridiums agrégés, gris blanchâtre. Capillitium de même couleur. Les filaments intérieurs du réseau plus épais que les extérieurs ; ces derniers munis de proéminences plus fortes que sur les intérieurs.

4.) *A. ochroleuca* Fr. Péridiums disséminés, globuleux, jaunes. Capillitium d'un jaune d'ocre pâle. Filaments munis de filets assez larges, entièrement annulaires.

5.) *A. ramulosa* Wgd. Péridiums généralement ramifiés, conglomérés, vert noirâtre. Capillitium d'un jaune d'or clair, finalement très allongé. Filaments garnis d'une couche jaune, qu'on enlève en les lavant, d'ailleurs lisses.

B. Péridiums sessiles ou à peine pédicellés.

6.) *A. nutans* Fr. Péridiums conglomérés, cylindriques, d'un jaune pâle. Capillitium cylindrique, finalement irrégulièrement étalé, jaune de rouille.

C. Peridiums de forme indéterminée, rampant comme des vers.

7.) *A. serpula* Wgd. Péridium, capillitium et spores jaunes. Filaments très minces, à parois garnies de gros filets annulaires. Spores ayant un diamètre équivalent à quatre fois l'épaisseur des filaments, globuleuses, à surface polyédrique.

(Suivent ici, dans le mémoire de l'auteur, les descriptions détaillées qui ont été supprimées.)

Dans un supplément à cet important mémoire, M. Wigand examine avec beaucoup de soin si les organismes dont il est question doivent réellement être placés, comme le veut M. de Bary, dans le règne animal, ou s'il convient de les laisser, comme auparavant, dans la série des végétaux.

---

(1) Telle est la couleur dans les échantillons observés par moi, tandis que les auteurs parlent d'un capillitium couleur de chair. Je laisse, par conséquent, indécise la question de savoir si cette dernière donnée est inexacte, ou bien si mes échantillons appartiennent à une autre espèce.

Quant aux faits, tels que M. de Bary les expose, lorsqu'il dit dès le principe que la spore qui s'ouvre laisse sortir un corps globuleux, incolore, offrant des mouvements et des changements de forme particuliers, et contenant des vacuoles contractiles, qu'ensuite ce corps subit des divisions réitérées, constituant pendant cette phase de son développement des organismes semblables aux Amibes (*Amœbe*), qui à leur tour donnent naissance aux cordons de sarcode, dans lesquels on aperçoit une circulation intérieure, qu'enfin sur ces cordons se développent en dernier lieu les corps des fruits, M. Wigand veut bien les accepter comme portant le cachet de la vérité, quoique la transformation des Amibes en cordons de sarcode, selon lui, ne soit que vraisemblable, mais nullement prouvée d'une manière définitive, un autre savant observateur, M. Hoffmann (*Bot. Zeit.*, 1859, p. 211), ayant particulièrement nié ce dernier fait.

M. de Bary essaye de résoudre de deux manières : 1° la question relative à la place que doivent occuper les Myxomycètes, en cherchant la limite qui sépare les deux grands règnes organisés de la nature ; 2° en mettant en regard l'un de l'autre des groupes analogues dans l'un ou l'autre de ces deux règnes. En ce qui touche le premier de ces deux points, il ne laisse subsister qu'un seul critérium, c'est le mode différent de la nutrition : les animaux absorbent des matières solides pour les digérer dans leur intérieur, les plantes n'absorbent qu'une nourriture liquide. Abstraction faite de la valeur de ce caractère, M. Wigand pense que, pour s'en servir comme d'un caractère distinctif, il faudrait qu'on eût prouvé : 1° que l'absorption des corps solides est accompagnée de mouvements particuliers ayant pour but cette absorption, et 2° que ces corps sont réellement employés comme nourriture. Or, M. de Bary reconnaît lui-même n'avoir pas observé l'acte de l'absorption et il veut bien convenir que les corpuscules qu'il a observés dans ces organismes, à leur état d'Amibes, peuvent être entrés accidentellement dans leur corps extrêmement peu solide, et que les changements qu'on a vu subir à ces ingesta solides peuvent être la conséquence d'un simple acte de décomposition indépendant d'une digestion. Mais comme il se croit autorisé, par plusieurs raisons majeures, à penser que les Amibes qui habitent l'eau se nourrissent de la même manière que celles qui appartiennent aux Mycétozoaires, il en conclut que ces dernières aussi appartiennent au règne animal. Mais ces raisons consistent uniquement en quelques analogies avec des phénomènes que présente un être indubitablement animal, l'*Actinophrys*, Sol., chez lequel M. Koelliker a observé l'absorption de corps solides et leur digestion. Sans vouloir discuter ces observations, M. Wigand fait remarquer qu'on ne peut pas admettre comme justifiables ces conclusions, d'abord pour les Amibes vivant dans l'eau, et ensuite pour les Amibes des Mycétozoaires. Cette hypothèse, en effet, n'est fondée que sur l'affinité prétendue qui existerait, selon les idées de M. Koelliker et de M. Dujardin, entre les Amibes et l'*Actinophrys*. Si M. Koelliker avait su, ainsi que M. de Bary, que très probablement toutes les Amibes ne constituent point des organismes indépendants, mais simplement des phases préliminaires d'organismes qui, ayant parcouru leur entier développement, finissent par prendre tous les caractères d'une plante, il ne les aurait probablement pas réunies aux animaux. Mais si même on veut supposer, ce qui d'ailleurs est peu probable, que les Myxomycètes absorbent de la nourriture solide pendant leur phase d'Amibes, et même en constituant les cordons de sarcode, pourquoi M. de Bary ne conclut-il pas plutôt de la manière suivante ?

Il est frappé de ce que des organismes, qui d'ailleurs se comportent en véritables végétaux, absorbent pendant une certaine phase de leur existence de la nourriture solide ; ce mode d'absorption cesse donc d'être un critérium rigoureux de la nature animale ou végétale de ces organismes. Si M. de Bary répond à cela que ce mode d'absorption est sans analogie dans le règne végétal, nous avons bien le droit de lui répondre qu'on ne reconnaît nulle part, dans le règne animal, des organismes qui se reproduisent par des spores dont la membrane est constituée par de la cellulose.

En examinant les organismes en question dans les trois phases principales de leur développement, nous observons :

1° L'état de spore, sans mouvement, avec une membrane de cellulose.

2° Une phase qui, quoique très passagère, contient néanmoins la plus grande partie du développement de l'individu. Dans cette phase est compris l'état de locomotilité (*Schwaermer*) du corps qui sort de la spore, celui d'Amibe et de cordons sarcodiques, jusqu'au développement du fruit inclusivement. Cette phase est caractérisée organiquement par des phénomènes de mouvement particuliers, par des changements dus à une grande contractilité, par une membrane ciliée et une circulation intérieure ; chimiquement, elle se fait remarquer par la présence d'une matière azotée (sarcode) dans le contenu aussi bien que dans la membrane enveloppante.

3° L'état du fruit mûr, c'est-à-dire d'une cellule solitaire, dans la paroi de laquelle on peut reconnaître, chez quelques espèces, de la cellulose et l'existence de plusieurs couches. Dans l'intérieur de cette cellule naissent d'autres cellules en grand nombre, se présentant en partie comme des filaments, en partie comme des spores.

Il est évident que c'est seulement pour la seconde de ces phases que la nature végétale peut être mise en doute, mais n'y a-t-il pas ici quelque chose de très analogue, sous plusieurs points de vue, à ce qui a lieu pour les zoospores des Algues? Il est donc prouvé que les Myxomycètes commencent et finissent leur existence avec des caractères qui appartiennent exclusivement au règne végétal, et qu'entre ces deux phases s'en place une troisième qui offre encore quelques phénomènes propres aux organismes végétaux. Mais comme aujourd'hui personne ne voudrait admettre que le même individu peut être tantôt animal, tantôt plante, il n'existe aucune raison de mettre en doute désormais la nature véritablement végétale des Myxomycètes.

Mais M. de Bary a raison s'il se demande, pour décider de la nature animale ou végétale de ces organismes, dans lequel des deux règnes on trouverait des groupes auxquels ces êtres se lient par leurs affinités et leurs analogies.

Il n'y a pas de doute que les Myxomycètes ont physiologiquement beaucoup de rapports avec les champignons ; aussi les a-t-on placés généralement parmi ces végétaux ; toutefois on ne peut pas nier qu'ici manquent toutes les relations morphologiques et organogéniques. Avant tout, un examen quelque peu sérieux de ces organismes prouve d'une manière évidente qu'il ne faut pas les placer parmi les Gastéromycètes, avec lesquels ils n'ont que des ressemblances tout à fait superficielles. Mais dans une autre branche du règne végétal, M. de Bary leur trouve des analogies certaines, c'est-à-dire avec les Siphonées et les Saprolegniées, de la famille des Algues. M. de Bary fait remarquer ici les affinités qui existent entre les *Schwaermer* des Myxomycètes et les zoospores des Algues, et les recherches récentes de M. Cohn sur le *Sphæroplea*, de M. Pringsheim sur le *Bolbochæte* et les Saprolegniées, ainsi que celles de M. Cohn sur les Desmidiacées, prouvent encore d'une manière décisive ces analogies. Toute la différence dans le développement se réduira donc à ceci : que la zoospore des Algues se couvre tout de suite d'une membrane de cellulose, tandis que chez les Myxomycètes les cordons de sarcode ne développent pas encore de membrane cellulosique, laquelle ne commence à apparaître que lorsque la vésicule des spores se forme.

Mais, malgré cette analogie si essentielle des Myxomycètes avec les végétaux, et qui ne porte pas seulement sur quelques points d'organisation, mais sur tout leur mode de développement, M. de Bary insiste pour placer ces organismes dans le règne animal. Il leur trouve des affinités avec les Grégarines. Il est vrai que, d'après les observations de M. Lieberkuhn, on voit chez ces animaux sortir des psorospermies (spores) d'un cyste des corps semblables aux Amibes, qui grandissent et finissent par devenir des Grégarines. Mais, abstraction faite des conditions de la vie, si peu ressemblantes ici à celles des Myxomycètes, qui se trouvent sur des fragments végétaux en voie de décomposition, tandis que les Grégarines peuplent l'intérieur des animaux vivants, il reste toujours cette différence capitale que le cyste des Grégarines n'est pas formé de cellulose comme la vésicule des spores des Myxomycètes. M. de Bary pense en outre qu'il y a des rapports intimes entre ces êtres et les Rhizopodes, mais il dit lui-même qu'il ne leur trouve pas d'analogie avec les *Polythalamia*, qui forment des coquilles, mais bien avec des êtres qu'on met probablement à tort à côté des *Polythalamia*, c'est-à-dire avec les Amibes qui habitent l'eau.

On peut ici faire les objections suivantes : quand même il serait prouvé que les Amibes sont de véritables animaux indépendants, on ne pourrait pas, en comparant une phase passagère de la vie des Myxomycètes à un organisme animal, en conclure la nature animale de ces êtres. Il est d'ailleurs fort probable que les Amibes ne constituent rien de plus que des phases intermédiaires de la vie de différents organismes. Il faut ajouter à cela que souvent, dans le règne animal, on rencontre des formations analogues aux Amibes, mais qui n'y paraissent constituer que de simples éléments de structure (*Structur Elemente*), ou des phénomènes accidentels dans l'intérieur des animaux. M. Wigand cite ici un certain nombre de ces faits.

En résumant ses conclusions il dit que :

1° L'état de la cellule primordiale, non revêtue de cellulose, occupe, dans le groupe des Myxomycètes, toute la période végétative de l'individu ; 2° que dans le courant de cette vie végétative on peut encore distinguer trois phases (l'état de *Schwaermer*, celui d'Amibe et celui de cordon de sarcode), et 3° que la première de ces phases, en présentant le phénomène de divisions réitérées par étranglement, comme cela a lieu aussi pour l'utricule primordiale, se divise par cela même en plusieurs générations.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 14.

Fig. 1, 2. *Trichia furcata*.

Fig. 1. Base pédiforme d'un péridium (*a*), avec plusieurs excroissances remplies de cellules globuleuses. *m. m*, l'hypothalle.

Fig. 2. Un péridium non encore mûr. Par suite de la pression il est ouvert circulairement au sommet. *bb*, excroissances du pédicelle en dessous de l'hypothalle *mm; xx*, cavités vésiculaires dans l'hypothalle, offrant, ainsi que *bb*, un contenu trouble, granuleux.

Fig. 3. Contenu du péridium de la figure 2. *dd*, élatères non encore mûrs ; *e*, cellules globuleuses d'environ 1/150″ de diamètre ; *f*, vésicules plus petites, de 1/600‴ de diamètre (ébauches des spores ?).

Fig. 4. Un péridium plus avancé, mais pas encore mûr. *p*, extrémité pédiforme; *x*, vésicule remplie d'un contenu trouble et entourée d'une paroi épaisse, immergée dans l'hypothalle.

Fig. 5. *a*, *f*, élatères pas encore développés et anormaux, contenus dans le péridium de la figure 4. On les voit dans différents états de leur développement, à paroi mince, incolore, à extrémités gonflées et avec des élargissements vésiculaires et annulaires.

Fig. 6. Un péridium presque mûr, avec une enveloppe plissée, constituée par le dépouillement du pédicelle qui entoure celui-ci, et avec une extrémité pédiforme de la cavité du pédicelle.

Fig. 7. *a*, *d*, élatères anormaux presque mûrs, jaunâtres, contenus dans le péridium fig. 6, présentant des gonflements en forme de vésicules, d'anneaux et de spirales. *c*, *g*, partie du contenu de la même cavité ; *ee*, cellules globuleuses ; *f*, *g*, *h*, développements utriculaires des cellules *ee*, à paroi épaisse et contenant une matière trouble, granuleuse.

Fig. 8. Péridium mûr, fixé par l'hypothalle sur un morceau de bois (*l*) ; *x*, une vésicule à paroi épaisse, avec un contenu granuleux à côté de l'extrémité du pédicelle qui est rempli de cellules globuleuses.

Fig. 9. *a*, *m*, formations globuleuses, utriculaires, d'un péridium ouvert, détruit en majeure partie. Elles présentent toutes une membrane extérieure mince, jaunâtre, une couche intérieure épaisse, incolore ,et un contenu trouble, granuleux.

Fig. 10. Élatères et spores d'un péridium mûr normal.

Fig. 11. Un morceau de l'élatère et une spore (grossiss. 750 fois).

Fig. 12. *Trichia pyriformis*, *a*.

Fig. 13. *T. pyriformis, b*.

Fig. 14. *T. fallax*, *a*.

Fig. 15. *T. fallax*, *b*.

PLANCHE 15.

Fig. 1. *T. clavata*, *a*.

Fig. 2. *T. clavata*. *b*.

Fig 3. *T. clavata*, *c*.

Fig. 4. *T. obtusa*.

Fig. 5^a. *T. nigripes, i.*

Fig. 5^b. *T. nigripes, b*, une spore.

Fig. 6. *T. turbinata*, le bout grossi d'un élatère.

Fig. 7. *T. varia, a.*

Fig. 8. *T. varia, b*, le bout grossi d'un élatère.

Fig. 9. *T. varia, c.*

Fig. 10. *T. varia, d.*

Fig. 11. *T. abietina.*

Fig. 12. *T. rubiformis, a. a*, spore (grossie 720 fois), jaune; *bb*, extrémités des élatères; *c*, un morceau de l'élatère, grossi 270 fois; *dd*, formations fusiformes, globuleuses et utriculaires, en partie lisses, en partie couvertes de piquants, en partie avec des spores d'un rouge brunâtre, à paroi épaisse.

Fig. 13. *T. chrysosperma, a. a, b, c, d*, différentes formes des élatères, simples et ramifiés, à paroi lisse, ou munis de formations annulaires ou spirales, grossissement de 350 fois; *ee*, extrémités des élatères, gross. 720 fois; *f*, spore grossie 720 fois.

Fig. 14. *T. chrysosperma, b.* Un élatère et différentes formes des extrémités, grossies environ 200 fois.

Fig. 15. *T. chrysosperma, c. a*, un morceau d'un élatère, grossi 720 fois; *b*, spore, grossie 750 fois; *c, d, e*, formes des extrémités sous un grossissement plus faible.

Fig. 16. *T. chrysosperma, d.* Élatères et spores, grossis 720 fois.

Fig. 17. *T. chrysosperma, e.* Élatère (*a*) et spore (*c*), grossis 720 fois; *b*, autre forme d'une extrémité sous un plus faible grossissement.

PLANCHE 16.

Fig. 1. *T. chrysosperma, f.* Élatères (*a*) et spores (*b*), grossis 720 fois; *c*, forme des extrémités.

Fig. 2. *T. chrysosperma, g.*

Fig. 3. *T. chrysosperma, h.* Grossiss. 720.

Fig. 4. *T. chrysosperma, i.* Grossiss. 720.

Fig. 5. *T. chrysosperma, k.* Grossiss. 720.

Fig. 5*. *T. serpula.* Grossiss. 720.

Fig. 6. *Arcyria punicea, a. a*, une partie du réseau grossie; *b* (grossi 720 fois), vu d'en haut; *c* (grossi 720 fois), un filament vu du côté.

Fig. 7. *A. punicea, b. a*, fragment du capillitium grossi; *b*, le même, grossi davantage (720); *c*, spore (grossie 720 fois).

Fig. 8. *A. incarnata, a. a*, un morceau de capillitium grossi; *b*, un filament sous un grossissement de 720 fois; *c*. une spore.

Fig. 9. *A. incarnata, b.*

Fig. 10. *A. cinerea, b. a*, un fragment du capillitium grossi : le même vu par sa partie intérieure ; *c*, par partie périphérique ; *d*, spores.

Fig. 11. *A. cinerea, a. a*, un péridium avec le capillitium persistant ; *b*, coupe longitudinale de celui-ci à la limite entre le pédicelle et le sporange. Le pédicelle est rempli de cellules globuleuses à parois épaisses, qui, vers le haut, se transforment en spores plus petites, formant une couche périphérique ; *c*, un morceau du capillitium (grossi 350 fois) ; *d*, un filament de sa partie intérieure , *e*, *f*, *g*, de sa partie périphérique ; *a*, *g*, grossis 720 fois.

Fig. 12. *A. cinerea, c. a*, péridium ouvert, avec le capillitium ; *b*, une partie de ce dernier grossie ; *c*, une partie du milieu ; *d*, une partie de la périphérie ; *e*, les spores ; *c*, *d*, *e*, les mêmes grossies 720 fois.

Fig. 13. *A. nutans, a.*

Fig. 14. *A. nutans, b.*

Fig. 15. *A. nutans, c.*

Fig. 16. *A. ochroleuca.*

Fig. 17. *A. ramulosa. a*, fragment du capillitium, grossi 350 fois ; *b*, un filament grossi 720 fois.

Fig. 18. *A. serpula. a*, *a*, *a*, fragments du capillitium grossi, avec des spores libres et des spores encore attachées ; *b*, un morceau du même, dans un état de développement moins avancé ; *c*, un morceau du même, grossi 720 fois ; *d*, une spore (grossie 720 fois).

MÉMOIRE

SUR

LA FAMILLE DES GUTTIFÈRES,

Par MM. J. E. PLANCHON et TRIANA.

(Voir les vol. XIII, p. 306, XIV, p. 226 et XV, p. 240.)

CHAPITRE II.

ORGANOLOGIE. — PHYSIOLOGIE.

Dans le chapitre qui précède, essentiellement systématique et descriptif, nous n'avons noté les faits d'organisation que dans leur rapport avec la définition de chaque type. Il s'agit maintenant d'éclairer ces faits les uns par les autres, en les groupant et les composant dans le cadre de l'organologie, c'est-à-dire d'étudier les organes en eux-mêmes, dans leur structure, et, çà et là, dans leurs fonctions. Notre prétention n'est pas néanmoins de faire, à propos des Guttifères, un traité complet de botanique, ni même d'épuiser les sujets d'étude que présente cette famille. L'anatomie proprement dite, celle des tiges surtout ne sera pour ainsi dire qu'effleurée; la physiologie ne figurera presque que pour mémoire, attendu que l'occasion d'observer les Guttifères vivantes se présente à peine pour quelques rares espèces dans les jardins botaniques de l'Europe; mais nous insisterons d'une manière spéciale sur certaines questions de morphologie, de symétrie florale, d'organisation de graines qui présentent dans ce groupe un intérêt exceptionnel.

Caractères végétatifs; port; faciès. — A l'instar des *Myrtacées* des *Bicornes* et d'autres familles principalement tropicales, les Guttifères sont toutes ligneuses, polycarpiennes et tout ou moins fruticuleuses, lorsqu'elles n'arrivent pas à la taille de grands arbres.

C'est parmi les Clusiées qu'on trouve les espèces dont la taille est la moins développée. Les Garciniées, les Calophyllées surtout, généralement arborescentes, ne sont que plus rarement des arbustes.

La forme de liane grimpante, radicante, mais non volubile, caractérise certaines Clusiées. Toujours enracinées dans le sol auquel elles empruntent leur substance, ces lianes embrassent étroitement de leurs racines aériennes les arbres qui leur servent d'appui : elles les étouffent sous leurs innombrables rameaux et méritent le nom de figuier maudit ou de lianes meurtrières que leur ont donné les colons français des Antilles.

Par le faciès général, ce groupe rentrerait presque tout entier dans le type physionomique des Myrtacées proprement dites (*Eugenia*, *Psidium*, *Jambosa*, etc.). Mais l'étude des détails nous les montrerait, à cet égard, sous des aspects assez variés. C'est ainsi que le *Touroulia*, par des feuilles pinnatipartites, à rachis ailé, rappelle certaines Weinmanniacées. Divers *Clusia* par leurs feuilles coriaces et charnues se rapprochent en apparence des Asclépiadées à feuilles grasses. Mais ce sont là des exceptions qui n'infirment pas la tendance de l'ensemble vers le type myrtoïde.

La glabrescence de toutes ou presque toutes les parties est un caractère tellement commun dans cette famille, qu'il est presque superflu de la signaler dans les descriptions, surtout pour les Clusiées, Moronobées et Garciniées. Il est plus simple de le sous-entendre et de signaler les exceptions qui se rencontrent de loin en loin dans les Calophyllées et les Quiinées. L'indumentum, lorsqu'il existe, est tantôt un duvet serré, tantôt une pubescence plus ou moins légère, formée de poils simples, le plus souvent un peu crépus, rarement une couche de squamules furfuracées. Les parties nouvellement développées, les axes divers de l'inflorescence, les calices, rarement les autres organes de la fleur sont le siége habituel de cette production superficielle, qui n'influe généralement que très peu sur l'apparence de la plante entière.

La ramification, souvent dichotome, parfois trichotome, très rarement subverticillée, emprunte habituellement sa forme dominante à la disposition même des feuilles. Elle varie donc avec la disposition décussée ou verticillée de ces dernières, et suivant qu'elles s'espacent, sur les tiges et les rameaux, en intervalles peu inégaux, ou qu'elles se groupent au contraire en faisceaux plus ou moins denses, séparés par des intervalles nus ou pourvus d'un feuillage plus rare.

Toujours ornées d'un feuillage persistant, les Guttifères n'offrent jamais pour leurs feuilles de véritables hibernacles ou bourgeons formés d'écailles protectrices. Tout au plus pourrait-on considérer comme bourgeons de ce genre les écailles bractéiformes qui s'écartent pour laisser sortir, sur la portion dénudée des anciens rameaux, des fleurs solitaires ou fasciculées (*Mammeæ, Montrouzieræ species*); mais le passage de ces bourgeons floraux aux bourgeons mixtes (à fleurs et à feuilles) se présente habituellement sur les mêmes branches (*Symphonia*, *Platonia*, *Mammea*, etc.), et dans tous les cas, ou à peu d'exceptions près, on peut dire que les Guttifères ont des bourgeons nus, formés le plus souvent par des feuilles dont les plus extérieures, plus ou moins modifiées dans leur forme et réduites dans leurs dimensions, tantôt représentent des écailles fulcracées, tantôt rappellent des feuilles ordinaires auxquelles elles passent par transition graduée.

Racines. — Nous n'avons aucune observation spéciale à faire sur ces organes, les échantillons d'herbier n'en présentant habituellement pas de trace, sauf les cas assez rares où les rameaux portent des racines aériennes.

Tiges. — Souvent développées en troncs à la façon de nos arbres dicotylés; parfois sarmenteuses et grêles, et, dans ce cas, ramifiées dès leur base ou peu au-dessus. L'anatomie de ces organes reste à faire. Le peu que nous en avons vu ne semble promettre, du reste, rien de bien particulier.

Feuilles. — Leur disposition sur les rameaux est presque invariablement décussée, arrangement qui se continue dans les bractées et bien souvent même dans les pièces florales externes. Mais on observe çà et là, chez quelques types, la disposition en verticilles vrais ou faux.

Les verticilles sont vrais, lorsque, par exemple, trois feuilles (ou quatre) naissent du rameau sur un même plan (***Montrouziera verticillata*, *M. cauliflora*, *Rheedia ruscifolia*, *Quiina crenata***, cette dernière parfois à verticilles tétramères). Dans ce cas, rien de surprenant à voir les feuilles d'un verticille alterner exactement avec celles des verticilles adjacents. Rien d'extraordinaire non plus dans le passage fréquent des feuilles verticillées aux feuilles simplement opposées.

Les verticilles sont faux, lorsqu'ils résultent du rapprochement plus ou moins étroit de deux paires de feuilles consécutives, simulant un verticille unique tétramère. L'exemple de cette disposition se rencontre chez notre *Calophyllum montanum*. Peu surprenant en lui-même, un tel fait acquiert un intérêt exceptionnel si l'on songe que le faux verticille ainsi formé, alors même qu'on le voit le plus clairement possible se dissocier en deux paires décussées, se comporte, par rapport aux faux verticilles adjacents, absolument comme un verticille véritable; c'est-à-dire que les éléments de ces prétendus verticilles alternent exactement entre eux quatre à quatre, les pièces de l'un tombant juste entre les pièces de celui qui le précède et de celui qui le suit, tandis que, d'après la règle ordinaire des décussations, les pièces de ces faux verticilles devraient être en apparence toutes superposées, et disposées en lignes parallèles sur la longueur du rameau.

Déjà curieux comme fait très insolite de symétrie foliaire, le cas ici signalé devient plus intéressant encore dès qu'on le rapproche de certaines dispositions de pièces florales qui lui sont exactement parallèles. Nous y reviendrons plus loin, à l'occasion de la symétrie de la fleur.

Les feuilles des Guttifères sont presque toujours indivises et ne présentent pas même de denticules ni de crénelures sur leur bord. Tel est, du moins, à de très rares exceptions près, le cas des Clusiées, Moronobées et Garciniées. Chez divers *Calophyllum* d'Amérique (*Calophyllum Calaba*, *C. brasiliense*, *C. Mariæ*), on voit çà et là, sur les rameaux, quelques feuilles prendre plus ou moins l'apparence sinuée-lobée qui caractérise les Chênes blancs d'Europe. Mais cette structure, souvent ébauchée ou à l'état de tendance, donne plutôt l'idée de quelque chose d'anomal et de variable que d'une disposition constante et vraiment typique.

Chez les Quiinées seules l'intégrité parfaite du bord des feuilles devient au contraire l'exception. Denticulations, crénelures, voilà le fait ordinaire, et comme résultat extrême de cette tendance à la division des bords, on a les feuilles si élégamment pinnatipartites du *Touroulia*. Bien plus, comme pour combler l'intervalle entre ces feuilles si profondément découpées et les feuilles indivises de la généralité des *Quiina*, voici le *Quiina crenata*, qui, suivant l'intéressante remarque de M. Sagot, confirmée par des échantillons d'herbier, nous offre parmi ses feuilles à peine denticulées, d'autres feuilles découpées en lobes aigus, à la manière de certains *Quercus*.

De tels contrastes, du reste, n'ont rien qui doivent surprendre, lorsqu'on songe aux nombreux exemples parallèles qu'en présentent les familles les plus naturelles et parfois les espèces d'un même genre (*Godoya*, *Fraxinus*, *Dodonæa*, *Spathodea*, etc.). On doit les signaler néanmoins comme des exceptions remarquables à la structure dominante chez des familles données. C'est à ce titre que les *Pentagonia Pinajita* et *pinnatifida* Seem., sont très curieux entre les Rubiacées, et qu'une Myrtacée à feuilles pinnatifides serait certainement un objet singulier et inattendu.

La texture, la nervation des feuilles des Guttifères ne pourraient guère nous offrir que des remarques de détail, la plupart déjà consignées dans notre partie descriptive. Souvent charnues ou coriaces, presque toujours glabres, ces feuilles présentent parfois, à leur face inférieure, un lacis de petites veines se dessinant en relief entre leurs nervures, dont elles croisent parfois la direction principale. Ces veinules sont les tubes les plus superficiels d'un système de cryptes tubuliformes anastomosés, qui, noyés dans le parenchyme de la feuille, renferment une oléo-résine plus ou moins épaisse, également présente dans presque tous les autres organes.

Stipules. — Rien de plus variable et, à certains égards, de plus problématique que ces organes chez les Guttifères. A ne consulter que les apparences on en méconnaîtrait la présence chez les Clusiées, Moronobées, Garciniées et Calophyllées; on les décrirait sans hésiter chez les Quiinées. A suivre les indications souvent subtiles de l'analogie, on pourra d'une part, retrouver chez les quatre premiers groupes un indice manifeste ou plus ou moins effacé des stipules intra-pétiolaires, et, d'autre part, saisir, chez les Quiinées, de singuliers rapprochements entre les stipules et les feuilles.

Exposons les faits et tâchons de les interpréter dans le sens le plus rationnel.

Le pétiole des feuilles des Guttifères (exception faite des Quiinées) est creusé sur sa base interne d'une dépression semi-circulaire ou semi-elliptique, que limite très fréquemment un rebord ou bourrelet marginal. C'est là ce que nous avons décrit comme une « fossette pétiolaire », ne voulant pas en préjuger la nature morphologique. Peu marquée chez les Calophyllées, cette dépression l'est très nettement chez la plupart des Clusiées et particulièrement chez divers *Garcinia*. Il arrive alors que les fossettes pétiolaires des deux feuilles qui terminent chaque rameau, forment par leur rapprochement bord à bord une sorte de cavité close, qui s'ouvrira pour laisser sortir les deux feuilles subséquentes. On dirait que la pointe du rameau se fend pour livrer passage aux feuilles naissantes, apparence à laquelle s'est laissé prendre le naïf auteur de la *Flora de Filipinas*, lorsqu'il dit, à l'occasion de ses *Cambogia Binucao* et *venulosa* : « *Es singular en estos arboles, la propriedad de romperse en dos partes los extremos de las ramas, para dar salida a las nuevas hojas y a las flores. Los mismos indios seguramente lo han advertido : pues Binucao es abrir o abrirse.* (Blanco, *Fl. de Filip.*, p. 436.)

Quelle est la vraie nature de cette dépression pétiolaire et du bourrelet plus ou moins saillant dont elle est bordée? Faut-il voir dans cet ensemble la trace d'une double stipule intra-foliaire, dont le bourrelet représenterait la partie libre ? A cette question délicate l'anatomie semble dire non, mais l'analogie dirait plutôt oui.

L'anatomie semble dire non : 1° parce que rien dans la structure de la face interne de la dépression n'indique une couche spéciale, répondant à une doublure de cette partie du pétiole par deux stipules adnées ; 2° parce que le bourrelet lui-même qu'on pourrait assimiler à la partie libre de ces stipules hypothétiques ne reçoit aucun filet vasculaire, ni du pétiole, ni du rameau, et se comporte comme une simple expansion toute celluleuse du tissu même du pétiole. D'ailleurs, aucune trace de division en deux lobes sur le sommet du bourrelet marginal, rien qui semble indiquer la soudure de deux éléments assimilables à des stipules.

Voilà des objections anatomiques. Notons-les soigneusement, mais gardons-nous d'en exagérer l'importance. Bien des exemples, en effet, nous rappelleraient au besoin combien les soudures congénitales, bien que manifestes à l'esprit éclairé par l'analogie, échappent souvent à l'œil armé du microscope. Consultons l'analogie, guide précieux lorsqu'il s'agit de découvrir le fond des choses sous de superficielles et souvent trompeuses apparences.

Le groupe des *Contortæ* de Linné (*Apocyneæ*, *Loganiaceæ*, *Rubiaceæ*, etc.), considéré dans son ensemble et dans ses détails, nous présenterait, à l'égard de la détermination des stipules, les mêmes difficultés que les Guttifères. Nous y trouverions tous les passages entre les stipules latérales libres, latérales soudées entre elles, plus ou moins adnées au pétiole, semi-axillaires, axillaires (ou intra-foliaires), plus ou moins caractérisées comme organes indépendants de la feuille, ou passant au contraire par nuances insensibles à l'état de simples bords dilatés d'un pétiole amplexicaule, ou même de ligne transversale étendue d'une insertion de feuille à l'insertion opposée. Ce dernier cas est très fréquent chez les Asclépiadées, Gentianées, Apocynées, Loganiacées, et le savant monographe de ce dernier groupe, M. Bureau, appelle cette saillie « crête stipulaire » chez le genre *Spigelia*, tandis qu'il se contente de la signaler ailleurs comme une simple ligne transversale, et qu'il n'hésite pas à la décrire comme stipules chez le genre *Usteria*.

La vérité, c'est que de la simple dilatation des bords d'un pétiole amplexicaule à la présence d'appendices stipuliformes plus ou moins caractérisés, il n'existe souvent dans le même groupe naturel et, qui plus est, dans le même genre, que des gradations et des nuances. Témoin, comme famille, les Loganiacées, comme genre, les *Fagræa*.

Chez le *Fagræa zeylanica*, par exemple, les feuilles supérieures de chaque rameau forment par leurs bases connées une cavité d'abord close, mais qui s'ouvre bientôt par une fente terminale dirigée d'un pétiole à l'autre, en même temps que par une double déchirure verticale des côtés; chez le *Fagræa auriculata*, les pétioles se dilatent à leur base en deux oreillettes stipuliformes et latérales; chez le *Fagræa speciosa* (*Cyrtophyllum speciosum* Blume), M. Bureau décrit des stipules en gaîne courte, tronquée, intra-pétiolaire.

On pourrait également, sans forcer les analogies, considérer comme stipules intra-pétiolaires soudées en une, la petite languette que porte à la base interne de son pétiole chacune des feuilles verticillées de l'*Alstonia scholaris* Rob. Br. (*Allamanda verticillata* Hortul.), et l'on ne saurait méconnaître la ressemblance de cette languette avec le bourrelet marginal de la fossette pétiolaire des Guttifères. Pour compléter cette ressemblance, ajoutons que l'*Alstonia*, en sus de cette espèce de ligule stipuliforme, présente à l'aisselle de chaque feuille des corpuscules glanduleux, analogues à ceux que portent à pareil point les feuilles de presque toutes les Apocynées. Or, justement, les Guttifères à fossette pétiolaire marquée offrent toutes, plus ou moins, à l'angle interne de l'insertion de leurs pétioles, une série de corps glanduleux, tantôt libres et denticuliformes, tantôt confluents en une espèce de membrane à bord frangé.

Les organes glanduleux que nous signalons ici, chez les Guttifères (les Quiinées exceptées), ne sont pas évidemment l'analogue de vraies stipules. Nous les avons vus, en effet, chez l'*Alstonia*, accompagnant, comme organes indépendants, une languette plus évidemment stipulaire, et nous les retrouverions, comme on sait, à l'aisselle des sépales de la plupart des Apocynées et même des stipules, bractées stipulaires et sépales des *Godoya* parmi les Luxemburgiées. Ils répondraient mieux probablement aux touffes de poils qui naissent aux aisselles des feuilles des *Portulaca*, et seraient des organes superficiels, comme ces poils, plutôt que des dépendances de la feuille ou du rameau, comme le sont habituellement les stipules.

Il ne faut pas du reste le dissimuler. Ce qu'on sait de la nature des stipules est encore extrêmement vague, et l'on confond probablement sous ce nom des organes de signification diverse, lorsqu'on les considère dans leurs états les plus divergents, bien que ces états puissent se rattacher les uns aux autres par une série de nuances intermédiaires.

Nous allons voir maintenant, chez les Quiinées, combien le passage est facile des stipules à la feuille elle-même.

Ce qu'on a décrit comme stipules chez les *Quiina*, consiste habituellement en appendices subulés ou linéaires ou foliacés, placés deux à deux dans les intervalles de deux feuilles opposées. Tantôt à peu près contigus aux pétioles adjacents, tantôt légèrement séparés et des pétioles et les uns des autres, ces organes ont bien, en effet, tous les caractères ordinaires des stipules, et nous pourrons, sans trop hasarder, les considérer comme tels, en les comparant, par exemple, aux stipules de divers *Helianthemum*.

Une difficulté se présente, néanmoins, chez le *Quiina crenata*. Ici, que les feuilles soient opposées ou verticillées par trois ou quatre, le nombre des organes stipuliformes est juste le même que celui des feuilles; c'est-à-dire que, entre deux feuilles opposées, s'insère une seule pièce subulée, étroite, roide, sans trace de double nervure ni de division quelconque indiquant deux éléments soudés. Le même fait se présente, sauf quelques nuances, chez le genre *Touroulia*, qui, mieux connu, pourra réclamer peut-être le *Quiina crenata*.

Faut-il supposer ici l'avortement constant d'une des stipules de chaque paire? Mais, dans ce cas, quelque trace d'asymétrie dans la forme ou la position de la stipule restante indiquerait la suppression de son acolyte.

Faut-il admettre la fusion complète de deux stipules adjacentes? C'est l'idée la plus conforme à l'analogie, et, bien que la preuve anatomique de cette fusion n'existe pas, de nombreux exemples en rendent la supposition acceptable. Ce serait un cas pareil à celui dont on voit toutes les nuances chez les stipules calycinales des Potentillées, stipules dont la soudure fréquente est tantôt manifestée clairement par la nervation, tantôt légèrement indiquée par la division en deux lobes de l'organe double, tantôt devinée par les procédés logiques de la morphologie comparative. Donc, nous ne refusons pas de croire que les stipules en apparence tout d'une pièce des *Quiina crenata* et *Touroulia guyanensis* répondent chacune à deux stipules collatérales des *Quiina* ordinaires.

Mais voici maintenant d'autres faits, nous pourrions presque dire une autre difficulté.

Chez le *Quiina Decaisneana*, cultivé dans les serres du Muséum de Paris, les stipules, au nombre de quatre à chaque entre-nœud, c'est-à-dire placées deux par deux aux deux côtés de chaque paire de feuilles, ne se distinguent par rien d'insolite dans leur position. Toujours libres, relativement assez grandes, plus ou moins linéaires, elles prennent parfois des dimensions insolites, une longueur, par exemple, double, triple, quadruple de l'ordinaire, et, dans ce cas, elles revêtent un état foliacé, avec séparation évidente en pétiole et en limbe. Ce changement s'accompagne presque toujours d'une réduction correspondante de la feuille adjacente à la stipule agrandie, à tel point que la feuille atrophiée prend plus ou moins l'apparence d'une stipule.

Du reste, le fait en question est du ressort de la tératologie, et rentre d'autre part, dans la théorie générale du balancement des organes. Il peut arriver, néanmoins, que la feuille avorte ou se réduise à l'apparence d'une stipule, sauf que les stipules adjacentes prennent un développement insolite. C'est ce que nous voyons sur un exemplaire de *Touroulia guyanensis*, dont une des feuilles est représentée par un simple petit moignon glanduleux.

En résumé, les organes stipuliformes des Quiinées nous semblent répondre au fond à des stipules véritables; mais les apparences peuvent parfois les faire assimiler à des feuilles, alors que les feuilles, au contraire, simulent plus ou moins des stipules. Et, d'autre part, le bourrelet de la fossette pétiolaire des Clusiées, Garciniées, etc., semble être l'indice d'une double stipule intra-axillaire, adnée à la base interne du pétiole. Il ne faut pas confondre, du reste, avec les stipules les glandes que Roxburgh a signalées comme telles chez son *Garcinia Kydia*. Tantôt solitaires, tantôt géminés du côté de l'insertion des feuilles, ces points glanduleux noirâtres semblent représenter plutôt des pédicelles avortés. Ils viennent, en effet, là seulement où se trouvent des faisceaux de fleurs et ressemblent singulièrement à la cicatrice d'insertion des pédicelles normaux.

Inflorescence. La décussation des feuilles, si générale chez les Guttifères, entraîne presque forcément comme conséquence des inflorescences définies, dont la cyme plus ou moins simple, plus ou moins compliquée, plus ou moins dégradée, constitue le type fondamental. Fleurs solitaires terminant les rameaux ; fleurs ternées dont une centrale ; cymes pluriflores terminales ou axillaires ; axes trichotomes ou dichotomes ou décussés ; nuances diverses entre la cyme lâche, le fascicule ou le capitule ; passage à la cyme racémiforme par élongation de l'axe primaire et avortement des axes ternaires ; thyrse plus ou moins régulier par la fusion de plusieurs cymes partielles, dont une centrale et terminale se développe néanmoins après les cymes latérales : voilà, sans pénétrer dans les détails, les principales modifications que présente la distribution des fleurs sur leurs axes. Une étude plus spéciale du sujet, telle que pourrait la faire par exemple M. Guillard, introduirait, sans doute, plus de précision dans cet exposé rapide. Mais les Guttifères ne semblent guère être plus intéressantes, à cet égard, que ne le seraient d'autres familles à feuilles régulièrement décussées (Myrtacées proprement dites, Oléinées, Apocynées, etc.). Il serait curieux néanmoins d'étudier le rapport qui peut exister entre le sexe des fleurs et leur position relative dans l'inflorescence. Nous ne citerons, à cet égard, qu'un seul fait, celui de l'*Havetia laurifolia*. L'inflorescence de cette espèce est un thyrse dont l'évolution générale est centripète, tandis que celle des rameaux secondaires est centrifuge, ceux-ci se ramifiant par dichotomie répétée, avec fleur alaire à chaque dichotomie. Or, dans les inflorescences mâles, la fleur alaire de chaque dichotomie est avortée; dans les femelles, au contraire, les fleurs alaires des ramuscules extrêmes de l'inflorescence sont développées, tandis que les fleurs latérales sont plus ou moins atrophiées. Cette disposition semble se lier à la destination de ces fleurs, dont les unes, mâles, n'ont qu'un rôle temporaire à remplir, et les autres femelles, destinées à se développer en fruit, semblent devoir attirer la séve dans le sens le plus direct, c'est-à-dire suivant la continuation de l'axe central.

Pédoncules; pédicelles. Le pédicelle est toujours pour nous, au sens morphologique, la portion d'axe qui s'étend entre les pièces calycinales et l'articulation de ce même axe sur le pédoncule. A ce compte nous n'admettons pas de pédicelle articulé sur un point quelconque de sa longueur. Or, cette manière de voir ne souffre aucune difficulté lorsque le pédicelle, toujours uniflore, porte une fleur sans bractées. Mais dès qu'il existe des bractées calycinales, chacune d'elles pouvant à la rigueur être regardée comme virtuellement pourvue d'un bourgeon axillaire, le pédicelle ne doit théoriquement s'étendre que des bractées supérieures à l'insertion des deux sépales externes. A ce compte, le pédicelle est très souvent réduit à rien ou presque rien chez la plupart des Clusiées, bien que les apparences y fassent souvent nommer pédicelles de vrais pédoncules au sommet desquels une fleur unique semble directement s'attacher.

Les pédoncules eux-mêmes seraient encore plus difficiles à définir d'une manière rigoureuse, si l'on avait la prétention de marquer une limite entre ces divisions de l'axe et des divisions moins secondaires dont elles ne sont que les rameaux. En pareil cas, le langage descriptif fondé sur les apparences ne saurait être toujours en harmonie avec les idées morphologiques. Faire passer dans la description des formes toutes les nuances que la théorie saisit dans le fond des choses, serait sacrifier sans trop de profit les avantages pratiques du style descriptif un peu vague, mais par cela même pittoresque, que nous a légué la tradition.

Ce n'est pas que nous rejetions toute innovation dans la langue botanique, et que nous refusions absolument aux vues de l'esprit le droit de se traduire autant que possible en expressions précises et nettement définies ; sous ce rapport un progrès s'est fait, sans aucun doute, depuis Linné jusqu'à nos jours. Mais de ce qu'on a raison de ne plus décrire comme graines nues les nucules des Labiées, il ne s'ensuit pas qu'on doive exprimer autrement qu'entre parenthèses la vraie nature morphologique de ces organes, dont chacun répond à la moitié d'un carpelle. En un mot, nous plaidons ici pour une certaine liberté dans les descriptions, sauf à se montrer d'autant plus strict dans l'interprétation rationnelle du fond des choses.

Bractées ; bractéoles. Encore deux termes entre lesquels il est souvent difficile de faire un choix, parce que la limite de l'un à l'autre n'est pas toujours rigoureusement tracée dans les faits. La bractéole devant se rattacher au pédicelle, la bractée au pédoncule ou aux diverses divisions de l'axe de l'inflorescence autres que le pédicelle, il existe habituellement un moyen pratique de distinguer ces deux nuances du même organe. Mais, chez un grand nombre de Guttifères, on hésite entre les deux termes pour désigner les pièces habituellement décussées dont le calice des fleurs est embrassé dans sa partie inférieure. Ces pièces ne forment-elles qu'une paire absolument contiguë au calice, on les décrit comme bractéoles ; forment-elles plusieurs paires en imbrication, comment marquer la limite entre bractéoles et bractées ? Bractéoles, dirons-nous, si l'on constate à leur aisselle l'absence de tout bourgeon floral ; bractées, si le contraire se présente. Mais la nature se joue de ces subtiles conventions, en nous montrant sous la même fleur, dans la même paire d'organes bractéaires, l'un et l'autre de ces états ; d'où nous concluons qu'il ne faut pas demander au langage une précision qui manque aux faits. Bractées, bractéoles restent donc des mots un peu vagues, d'une valeur souvent relative et d'une application assez difficile pour ne pas leur demander toujours une signification bien arrêtée.

Autre embarras. Comment saisir la limite entre les bractéoles et les pièces du calice? Ici encore passage, nuance, danger de vouloir trop bien distinguer ce que la nature n'a pas fait distinct. Mais cette question nous amène à l'étude de la fleur.

Symétrie florale. Il semblerait que tout est dit sur ce sujet depuis les beaux travaux de De Candolle, Dunal, Moquin-Tandon, Robert Brown, Auguste de Saint-Hilaire, Roeper, pour ne citer que les premiers pionniers dans ce champ fécond de l'organologie comparée. Avec la loi, supposée générale, de l'alternance, avec la théorie des dédoublements, des multiplications, des avortements, des soudures, on croit tenir le secret de tous les mystères, de tous les caprices, de toutes les anomalies de l'organisation végétale. Nous sommes loin de contester la valeur de ces théories, si simples, si lumineuses, si commodes pour l'explication de mille problèmes, si fécondes dans leur application à la recherche des affinités; mais, il faut bien le reconnaître, toute théorie, même la plus ingénieuse et la plus utile, n'a jamais qu'une valeur relative et pour ainsi dire provisoire. Elle reste toujours sujette au contrôle des faits nouveaux que l'étude peut révéler ; elle n'est bonne qu'à la condition d'être perfectible et de suivre l'évolution de la science, au lieu de s'imposer comme une entrave à la libre recherche du vrai. C'est avec ces réserves respectueuses envers nos maîtres, mais avec une entière liberté d'appréciation, que nous constatons chez les Guttifères, et subsidiairement chez d'autres plantes, des faits de symétrie florale qui sortent des règles traditionnelles, et promettent des lumières nouvelles à ceux que n'effrayeront pas les difficultés de telles recherches.

Il est peu de familles naturelles qui présentent autant de variété que les Guttifères dans le nombre et la disposition relative des éléments de leur fleur. Pour procéder avec ordre, dans un sujet si complexe, nous irons des cas les plus simples aux cas les plus compliqués.

Décussation. C'est, comme l'indique le mot, la disposition des pièces florales par paires régulièrement croisées à angle droit. A peu près générale pour les bractées, fréquente pour les calices, cette disposition se continue quelquefois dans la corolle des Clusiées (Ex. *Clusia* sect. *Stauroclusia*, *Havetia*, *Havetiopsis*, *Œdematopus*, *Pilosperma*, *Tovomitopsis*, *Tovomitæ* sp. tetrapetalæ). Nous ne la constaterons, pour l'androcée, que chez l'*Havetiopsis,* dont les quatre étamines, en apparence opposées aux quatre pétales, représentent probablement deux paires d'organes trop rapprochées pour sembler distinctes.

Quoi qu'il en soit de ce dernier fait, la décussation évidente des bractées, sépales et pétales des Guttifères rentre parfaitement dans le cas de l'*Epimedium*, chez lequel l'opposition apparente des pétales aux sépales s'explique aisément par la répétition de verticilles dimères. (Voy. Auguste de Saint-Hilaire, *Morphologie*, p. 612.) Ce sont des exemples fort simples de ce que Auguste de Saint-Hilaire appelle *multiplication*, phénomène qui se présente très fréquemment dans le groupe des *Polycarpicæ* d'Endlicher (Renonculacées, Anonacées, Magnoliacées, Berbéridées), aussi bien que chez les *Rhoeades* du même auteur (Papavéracées, Fumariacées).

Ajoutons que chez les Guttifères la décussation des pièces florales ne fait que reproduire la décussation constante des feuilles, exemple très remarquable de correspondance parfaite entre la disposition des organes foliaires et celle des organes floraux.

Combinaison des verticilles dimères avec de faux verticilles tétramères. Assez fréquemment avec un calice à quatre pièces manifestement bisériées, apparaissent tout d'un coup quatre pétales *alternes* avec les pièces calycinales (*Garcinia*). Ces quatre pétales forment-ils un seul verticille tétramère, ou plutôt deux paires rapprochées ou confondues en un seul faux verticille ? L'observation n'a pas là-dessus de réponse parfaitement concluante ; mais l'analogie est en faveur de la seconde hypothèse, et d'autant mieux que la fusion de deux paires d'organes en un seul faux verticille s'est déjà présentée à nous-même chez les feuilles d'une *Guttifère,* le *Calophyllum montanum* (voy. ci-dessus, t. XV, p. 292). Sans répéter ici tous les détails de ce dernier fait, il importe d'en rappeler la singularité vraiment frappante, savoir : que de faux verticilles tétramères, dus à la fusion de deux paires décussées, se comportent exactement comme le feraient des verticilles véritables, les pièces de l'un alternant avec les pièces de ses deux voisins. Or, une disposition toute semblable se retrouve assez clairement dans les enveloppes florales des *Garcinia*.

Nous retrouverions également ce même fait chez l'*Havetia*, dans la section des Clusiées. Là, ce sont les quatre étamines qui, brusquement, alternent avec autant de pétales, comme si ces derniers étaient disposés en verticille tétramère, au lieu de former deux paires décussées, faisant suite à deux paires de sépales.

Les choses se compliquent, sans changer au fond, dans l'androcée des espèces d'*Œdematopus*, genre voisin de l'*Havetia*. Avec quatre sépales en deux paires décussées, et quatre pétales disposés comme les sépales, auxquels ils sont opposés en apparence, l'*Œdematopus octandrus* nous présente huit étamines, dont quatre externes alternant avec les quatre pétales, deux intermédiaires alternant chacune avec deux des précédentes, et deux internes alternant avec les intermédiaires, si bien que, en définitive, ces quatre dernières étamines, malgré qu'elles soient placées sur deux rangs, alternent juste avec les quatre étamines extérieures qui semblent former un verticille.

On pourrait, il est vrai, dans ce cas, faire intervenir l'hypothèse des dédoublements, en considérant les quatre étamines extérieures comme l'analogue d'une seule paire d'étamines opposée aux deux pétales externes; mais cette explication séduisante est contredite à quelques égards par l'*Œdematopus dodecandrus*, dont les douze étamines sont disposées à peu près en trois verticilles tétramères et alternes.

Combinaison de la décussation avec de faux verticilles trimères. Ce cas, plutôt tératologique que normal, se présente d'une manière accidentelle chez quelques fleurs du *Balboa membranacea*, dont les quatre folioles calycinales forment deux paires décussées, tandis que les trois pétales et les six étamines constituent ensemble trois verticilles trimères, à pièces alternes. (Voy. ci-dessus, pour l'androcée, t. XIV, tab. 15, f. 23, et pour le diagramme général de la fleur, *ibid.*, 20.) Ce ne sont pas là, du reste, des verticilles dans le sens rigoureux du mot, c'est-à-dire des pièces naissant exactement du même plan horizontal, comme le sont, par exemple, les feuilles des Rubiacées *Stellatæ* et du Laurier-rose. Il est bien plus juste d'y voir de faux verticilles formés par la contraction d'une spirale, ainsi que se passent les choses pour la plupart des soi-disant verticilles floraux.

Rien de plus difficile, du reste, que de saisir une règle fixe dans le passage de la disposition binaire-décussée des sépales du *Balboa* à la disposition en faux verticilles trimères ou tétramères de ses pétales. Les diagrammes fig. 13, 15, 17, et 20 de la planche XV, dont les pièces externes représentent les calices, et les pièces internes les corolles, pourront montrer mieux que des paroles la diversité de ces états, combinée avec des nuances d'estivation non moins variées.

Combinaison de la décussation avec les faux verticilles pentamères. Disposition assez fréquente chez les Guttifères, surtout dans la tribu des Clusiées. Tantôt c'est à la suite de bractées calycinales décussées que se présente un calice à cinq pièces en estivation quinconciale (ex. *Quapoya Pana-Panari* Aubl., *supra*, t. XIV, tab. 15, fig. 2). Dans ce cas, les deux sépales externes sont habituellement placés en décussation par rapport à la paire interne des bractées : les deux sépales internes ne sont plus si exactement décussés par rapport aux sépales externes; enfin le sépale intermédiaire semble n'être qu'un hors-d'œuvre, jeté dans les rangs des sépales comme pour en troubler légèrement la symétrie, laquelle, sans cette addition, serait probablement restée décussée-binaire.

La position de ce sépale supplémentaire qui transforme en calice pentamère un calice qui semblerait devoir être à quatre sépales bisériés, cette position, disons-nous, n'est pas toujours invariablement fixée. Nous venons de le voir *intermédiaire* dans le quinconce du calice du *Quapoya*, une fleur de *Clusia eugenioides* nous le montre tout à fait interne, c'est-à-dire placé par l'estivation plus en dedans que les quatre autres qui sont, dans ce cas, presque exactement décussés.

Une autre fleur de *Clusia eugenioides*, en ne conservant que quatre sépales bisériés décussés, nous ramène au type idéal, et très habituellement réalisé chez d'autres genres (*Havetia*, *Havetioptis*, etc.), du calice des Guttifères-Clusiées.

La discordance signalée entre la disposition décussée des bractées calycinales et la disposition quinconciale de calices pentamères, nous la retrouverons toute semblable entre les calices tétramères bisériés, décussés, de beaucoup de *Clusia*, et leur corolle très fréquemment à cinq pièces. Les sections *Criuva* et *Anandrogyne*, dans le genre *Clusia*, présentent ce fait lorsque le calice n'y compte par exception que quatre sépales; mais l'inverse a lieu parfois chez la même espèce, c'est-à-dire que la corolle n'y comprend que quatre pétales, le calice en présentant cinq; d'autres fois enfin, avec cinq sépales en quinconce, la même espèce montre cinq pétales, dont trois au moins sont opposés à trois des sépales.

Passage de la décussation à la disposition quinconciale. Jusqu'ici, nous avons supposé dans les paires consécutives de bractées, sépales ou pétales, une décussation parfaite, c'est-à-dire croisement rigoureux sous des angles droits. Tel est le fait, en réalité, dans bien des cas, surtout lorsqu'il s'agit de fleurs terminales et centrales dans les divisions de l'inflorescence définie; mais cet équilibre parfait ne se conserve pas toujours intact chez les fleurs latérales des divisions extrêmes de la cyme : là, bien souvent au contraire, la décussation des pièces, au lieu de se faire sous des angles droits, n'a lieu que d'une manière approximative et sous des angles tels que les paires successives deviennent plus ou moins curvisériées. L'écart va parfois jusqu'à transformer en faux verticilles de trois pièces les paires de pièces qui devraient normalement être décussées : c'est qu'alors la distance d'une pièce à l'autre s'altère à son tour au point de devenir presque un tiers de circonférence au lieu d'en être la moitié, et dès lors, d'après la loi dite *prosenthèse*, chaque pièce du faux verticille trimère se projette plus ou moins entre les pièces du faux verticille précédent.

La transition ici mentionnée s'observe aisément dans les calices multibractéolés de l'*Arrudea purpurea*, du *Clusia acuminata* Nob. (*Renggeria acuminata* Seemann), du *Rengifa acuminata* Nob. Nous l'avons vue surtout d'une façon très frappante dans les ramuscules monstrueux d'une Clusiée inédite, probablement voisine des *Havetia*, ramuscules grêles, allongés, tout couverts d'écailles brunes (*ramenta* v. *bracteæ?*) imbriquées sur deux, trois ou quatre rangs. On y passe assez brusquement de l'imbrication décussée-binaire à l'imbrication tri- ou quadri-sériée. Dans ces derniers cas, néanmoins, il n'y a pas alternance stricte entre les pièces des faux verticilles, mais séries parallèles de spirales presque verticales (1).

Ces variations graduées et nuancées dans l'arrangement des pièces florales n'ont rien de bien étonnant, si l'on songe aux diversités analogues que présentent souvent les feuilles d'un même rameau dans leur disposition phyllotaxique. L'intérêt de ces exemples est plutôt dans leur rapprochement avec les exemples pareils déjà signalés dans les organes foliaires.

On aime à saisir ainsi des relations ignorées, plutôt qu'inattendues, entre les appendices de l'axe floral et ceux des rameaux ordinaires.

On aimerait surtout à pouvoir rattacher d'une manière évidente la disposition quinconciale avec alternance des verticilles quinaires, si fréquente chez les fleurs, à la disposition phyllotaxique 2/5 qui prédomine également chez les Dicotylédones.

Les Guttifères, mieux que toute autre famille, se prêteraient peut-être à la solution de ce problème, non-seulement à cause des dispositions si variées de leurs éléments floraux, mais aussi par ce fait très rare d'avoir parfois cinq pétales *opposés* aux cinq folioles du calice.

---

(1) Nous n'avons pu décrire la Clusiée en question, faute de la posséder en état assez complet. Mais, puisque nous sommes appelés à la mentionner, nous en donnerons un court signalement :

Guttifera Clusiæa inedita, e Martinica v. Maracaybo (Plée, n° 856, in *Herb. mus. Paris.*).

Facies Havetiæ. Folia opposita, petiolata, obovato-v. obovato-oblonga, basi cuneata, apice obtuso nunc obtuse acuminata, nervo medio prominente, lateralibus crebris parallelis prominulis. Cymæ terminales, trichotomæ. Flores parvi, subsessiles, masculi ignoti, feminei post anthesim tantum visi. Bracteæ calycinæ 4, biseriatæ, decussatæ, in sepala transeuntes. Sepala 4 biseriata, decussata, sub ovario accreto sicut sepala persistentia, adpressa, late orbiculata, obtusa. Petala...... Staminodia nulla, saltem non visa. Ovarium valde evolutum v. si mavis fructus immaturus: capsula baccata, lineari-oblonga, stigmatibus 4 minutis orbiculatis punctiformi-discoideis coronata, 4-locularis. Ovula in loculi cujusvis angulo interno affixa, plura, adscendentia, biseriatim imbricata, anatropa, raphe introrsa. Arillodium e micropyle in tubulum lacerum antice fissum productum, appendice ventrali membranacea lacera auctum.

L'idée qui se présente dès l'abord devant ce fait, c'est que le premier pétale, tombant sur le premier sépale, ne fait que clore un cycle en tout pareil à celui de la disposition phyllotaxique 2/5, dans laquelle la première feuille du second cycle tombe juste sur la première feuille du premier. Il y aurait donc ici, entre les pièces florales et les feuilles, ce parallélisme qui se trouve rompu le plus souvent par le fait de l'alternance des pétales avec les sépales : en d'autres, termes les pièces florales de certaines Guttifères seraient comme beaucoup de feuilles, chez d'autres plantes, disposées suivant la formule quinconciale 2/5.

Telle est l'explication la plus séduisante d'un fait insolite; reste à savoir si c'est la plus juste.

Pour que l'hypothèse en question s'appuyât sur l'évidence, il faudrait que les pétales tombassent juste vis-à-vis des sépales dans un ordre invariable et régulier, le premier pétale sur le premier sépale, le deuxième sur le deuxième, et ainsi de suite dans l'ordre d'estivation. Or, rarement les choses se passent ainsi.

Si l'on remarque, en effet, dans le calice du *Clusia acuminata*, par exemple, la disposition quinconciale des sépales (deux externes, un intermédiaire, deux internes), il arrive fréquemment chez la même espèce que l'ordre d'estivation des pièces calycinales est troublé, de façon que le sépale dont l'un des bords est couvert et l'autre couvrant occupe le rang le plus interne au lieu d'être intermédiaire, en d'autres termes est le cinquième au lieu d'être le troisième en comptant de l'extérieur vers l'intérieur.

Voilà donc l'ordre phyllotaxique 2/5 déjà troublé dans le calice, et ne répondant plus du moins à l'ordre d'imbrication. Pareil écart se reproduit fréquemment dans la corolle, dont les pièces, normalement en estivation quinconciale, sont variables dans leur ordre de position, si bien que le pétale, qui semble être le plus interne par l'un de ses bords, devient semi-intermédiaire par l'autre bord. De plus, alors même que le quinconce est très nettement marqué pour le calice et pour la corolle, il se manifeste souvent du trouble dans les rapports entre les sépales et les pétales, les numéros 1, 2, 3, 4 et 5 des premiers n'étant pas vis-à-vis des numéros correspondants des seconds.

Ces variations, dont la loi ne nous est pas encore connue, ne sont pas spéciales aux Guttifères ; l'un de nous les a retrouvées chez divers *Helianthemum* (*H. denticulatum*, *H. vulgare*, etc.), bien que chez ces derniers, comme chez les *Cistus*, l'estivation presque invariablement convolutée des pétales rende difficile si non impossible à constater l'ordre de superposition des pièces florales.

Les Cistinées, du reste, sont, parmi les plantes d'Europe, celles dont les fleurs s'écartent le plus des règles données comme générales pour la symétrie.

Presque toujours, en effet, leurs pétales, au lieu d'alterner avec les sépales, leur sont plus ou moins opposés. Parfois néanmoins la même espèce de Ciste (ex. *Cistus salvifolius*, *C. albidus*) présente des fleurs à pétales parfaitement alternes avec les sépales, au lieu de leur être comme à l'ordinaire opposés.

On s'étonne que de tels faits, si faciles à voir chez des plantes à fleurs brillantes comme les Cistes, aient échappé à tant d'observateurs distingués. Signalés par M. Spach, dans ses belles études sur les Cistinées, repris, mais sans aucune insistance particulière dans la remarquable monographie des Cistinées d'Europe de M. Willkomm, ces faits, complétement passés sous silence dans les ouvrages généraux, appellent une étude très approfondie, et remettent en question bien des conclusions hâtives sur la disposition symétrique des organes.

Une autre plante, en apparence bien connue, le *Garidella nigellastrum*, présente dans ses fleurs pentamères une opposition parfaite entre les cinq sépales et les cinq pétales. Mais, dans ce cas peut-être, sans forcer les analogies, on pourrait supposer l'avortement d'un rang externe de cinq pétales, et dès lors l'opposition des cinq pétales restants s'expliquerait par la loi ordinaire de l'alternance.

Pour en revenir aux Guttifères, malgré le désir séduisant de trouver dans leurs fleurs à calice et corolle pentamères l'équivalent de deux cycles, d'une spirale phyllotaxique 2/5, les faits nous obligent à reconnaître l'insuffisance d'une telle explication. Et d'ailleurs, en supposant qu'elle fût juste, elle ne rattacherait pas la disposition florale de ces plantes à l'arrangement de leurs feuilles, toujours et très exactement décussé; de même, chez les *Cistus*, les calices et corolles pentamères cadreraient mal avec des feuilles opposées en croix.

Disposition quinconciale du calice, convolutée de la corolle, avec alternance des pétales et des sépales. Ici nous rentrons, quant à l'alternance, dans la règle commune des fleurs pentamères. Les Moronobées nous offrent toutes ce caractère qui les rapproche des Hypéricinées.

Nous avons constaté plus haut, à propos des étamines du genre *Œdematopus*, les raisons qui militent contre l'hypothèse du dédoublement latéral dans le cas où les pièces d'un verticille semblent être en nombre double des pièces du verticille précédent.

La même hypothèse appliquée aux éléments de la corolle soulève également des objections. Adaptons-la, par exemple, au *Clusia rosea* dont les pétales externes, au nombre de quatre, sont opposés aux sépales, tandis que les pétales internes (normalement quatre) sont alternes avec les quatre pétales externes. Ces quatre pétales externes se ramènent aisément à deux paires de pétales décussés; les quatre internes pourraient répondre à deux pétales normaux, dédoublés chacun en deux, et placés ainsi deux à deux devant la paire la plus externe des pétales. Cette explication, que l'un de nous a jadis admise pour la symétrie florale des *Nymphæa*, soulève néanmoins des difficultés. Pour qu'elle fût évidente, il faudrait que l'alternance ou l'opposition des pièces florales fût claire elle-même et parfaitement régulière; que les pièces supposées résulter du dédoublement d'une seule fussent placées dans le même plan horizontal; que les distances angulaires entre les éléments des soi-disant verticilles fussent symétriquement établies. Or, rien de tout cela n'est vrai d'une manière rigoureuse et absolue; les pétales dits opposés aux sépales ne le sont très fréquemment que d'une façon approximative et variable;

de même, pour les pétales dits alternes, leurs distances angulaires respectives ne sont pas rigoureusement fixées : on dirait plutôt que chacun de ces pétales intérieurs est comme un acolyte de l'un des quatre pétales externes, acolyte placé obliquement en avant et sur l'un des côtés du pétale principal auquel il serait annexé. En d'autres termes, s'il y avait dédoublement, ce ne serait pas entre pétales d'un même prétendu verticille interne, mais entre chacun des pétales externes pris à part et chacun des pétales internes y correspondant.

Il faut l'avouer, du reste, ni la théorie des dédoublements, ni celle des lois phyllotaxiques n'ont d'autre valeur que celle d'explication commode de certains arrangements tout extérieurs dans les organes floraux ou foliaires. C'est ainsi que l'hypothèse d'une spirale pour les feuilles ne répond à aucune réalité anatomique bien évidente, puisque les fibres du bois ne sont pas tordues dans le sens de la spire hypothétique, et que les projections des feuilles superposées en lignes verticales ou légèrement obliques sont les seules qui répondent à la structure interne des axes feuillés. De même, entre le verticille parfait, avec distance angulaire égale entre les pièces, avec insertion bien équilibrée dans un plan horizontal, et le faux verticille résultant d'une spirale contractée, il y a des passages qui déroutent nos théories absolues et renversent nos échafaudages le plus subtilement établis.

En résumé, les Guttifères sont une de ces familles multiformes et à tendances multiples chez lesquelles se rencontrent, pour se relier l'un à l'autre, les types d'organisation florale qui semblent ailleurs les mieux tranchés. Décussation parfaite avec répétition de verticilles dimères ou trimères ; calice et corolle pentamères avec alternance suivant la règle ordinaire : voilà les états extrêmes. Passage de la décussation à la spire oblique, de la dimérie à la trimérie et à la pentamérie ; de l'imbrication à l'estivation convolutée ; traces de dédoublement latérali-interne, tout cela compliqué d'irrégularités fréquentes de transpositions dans le rang des pièces, de variations dans leur ordre de superposition ou d'imbrication, voilà la part des nuances et naturellement des difficultés. Ces difficultés nous les signalons sans avoir la prétention de les résoudre, et sans vouloir condamner absolument les théories auxquelles elles semblent faire brèche.

La vérité, dans les sciences d'observation, ne saurait tenir dans le cadre d'une formule quelconque; elle se dévoile lentement à l'étude persévérante des faits, se traduit d'une façon toujours imparfaite en systèmes provisoires, et jaillit souvent en traits lumineux des points qui semblaient le plus obscurs.

Estivation. Nous avons vu, çà et là incidemment, combien ce caractère est diversifié chez les Guttifères. Nous ne répéterons pas ici de tels détails. Constatons seulement que la position relative des bords ou du sommet des pétales dans le bouton ne répond pas toujours au rang de ces organes dans la symétrie florale, ni à l'insertion de leur base sur le réceptacle.

Ceci soit dit pour diminuer la valeur d'un tel caractère ou plutôt pour empêcher qu'on ne l'exagère. Il n'y a pas de caractère qui soit important, à priori, pour l'ensemble des familles; la fréquence, la constance seule, en établissent l'importance relative. Tel est l'un des principes de la méthode des Jussieu, principe trop souvent oublié des faiseurs de systèmes passés et présents.

Androcée. Nos descriptions des genres de Guttifères ont montré combien sont diversifiées dans ce groupe les modifications de nombre, de position et de structure des étamines. Cette variété même, admettant mille nuances, nous empêchera d'insister sur un sujet dont les détails, consignés chacun en son lieu, ne se prêtent qu'à de rares et peu importantes généralisations. Pour la symétrie, en effet, nous répéterions presque à l'occasion de l'androcée les mêmes considérations que pour le calice et la corolle. Le point de vue morphologique nous montrerait toutes les nuances entre l'étamine stérile et le staminode avec ou sans trace d'anthère, en d'autres termes tous les passages entre l'androcée fertile et l'androcée stérile, tel que l'entendait Dunal, c'est-à-dire les pièces souvent confondues sous le nom vague de disque et qui, dans les *Guttifères*, prennent souvent l'apparence d'un anneau, d'une cupule, d'une couronne, d'un disque entier ou lobé, parfois de pièces presque libres ou faiblement confluentes à la base. A cet égard le genre *Clusia*, considéré dans ses diverses sections, nous offrirait les divergences les plus singulières dont les écarts extrêmes se relient par une série de nuances graduées.

Filets; anthères. Libres ou soudés, monadelphes ou polyadelphes, filiformes, aplatis ou renflés en massue ou en mamelon, tantôt nettement séparés du réceptacle, tantôt confondus avec cet organe par leur base dilatée, ici nettement distingués du connectif, là se prolongeant en connectif sans limite précise extérieure ou interne habituellement fertiles, c'est-à-dire anthérifères chez les fleurs mâles, parfois persistant seuls ou portant la trace d'une anthère imparfaite chez les fleurs femelles; tels sont, en résumé, les états de ces éléments des étamines. L'anthère n'offre pas moins de diversités : tantôt distincte du filet, tantôt creusée et comme incrustée dans le sommet, ou sur la face interne, ou sur les côtés, ou sur le dos de cet organe; souvent biloculaire, à loges linéaires et parallèles, parfois quadrilocellée par séparation des deux logettes que comporte chaque loge; ici, s'ouvrant par des fentes verticales, ou transversales, ou circulaires; là, par des pores apicaux ou par des déchirures rayonnantes ou par une rupture irrégulière. Toutes ces variétés qui, peut-être, serviraient ailleurs à distinguer des familles, se nuancent tellement chez les Guttifères qu'elles servent tout au plus à distinguer des sections de genre (par exemple dans le type *Clusia*). Preuve nouvelle que l'importance des caractères est relative et ne saurait jamais être établie à priori.

Ovaire; style; stigmate. Les éléments du pistil qu'on ferait bien d'appeler, avec Dunal, *pistelles* ou *feuilles pistillaires*, en réservant le nom de *carpelles* ou de *feuilles carpellaires* aux parties constitutives du fruit, ces feuilles pistillaires, disons-nous, sont tantôt en même nombre, tantôt en nombre double, ou triple, ou quadruple, que les éléments binaires, ternaires, quaternaires ou quinaires de la corolle; tantôt en nombre inférieur, ce qui tient à des avortements évidents ou déguisés. Libres ou plus ou moins confluents, les styles se réduisent souvent à des proportions si minimes qu'on les dirait nuls, si le stigmate était autre chose que la région papilleuse d'un style ou long ou plus moins raccourci.

Ce sont, du reste, les stigmates qui, dans l'appareil pistillaire des Guttifères, présentent peut-être le plus d'intérêt.

Nous y distinguerons les types suivants : *fovéolés* ou en fossette, lorsque, comme chez les Moronobées, la région papilleuse ou stigmatique occupe le fond d'une fovéole, creusée à l'extrémité de chaque branche stylaire; *panniformes*, lorsque la surface stigmatique, étendue en couche continue, uniformément papilleuse et veloutée, forme des lignes rayonnantes (*Clusia rosea*, etc.), des disques circulaires, convexes, ou plans, ou concaves, isolés ou confluents, entiers ou lobés; *tuberculeux*, lorsque sur des surfaces lisses non stigmatiques s'élèvent, tantôt sessiles, tantôt comme brièvement stipités, tantôt en séries, tantôt en groupes irréguliers, des tubercules saillants qui reçoivent et retiennent ce pollen sur leur tissu papilleux et visqueux. Tel est le cas de la plupart des *Garcinia* et particulièrement des sections *Cambogia*, *Trachycarpus*, *Comarostigma* et *Hebradendron;* la section *Peltostigma*, par son stigmate à surface réticulée, semble établir le passage des stigmates toruloso-tuberculeux aux stigmates veloutés des *Mangostana*, d'autant mieux que ces derniers, bien que panniformes en apparence, présentent néanmoins une surface très finement chagrinée, due à l'existence d'un très grand nombre de petits tubercules papillifères, tellement pressés entre eux qu'ils simulent une surface continue. La preuve, du reste, que ces stigmates à surface en apparence lisse des *Mangostona* ne diffèrent pas dans leur essence des stigmates à tubercules dissociés des *Hebradendron*, c'est que le tissu conducteur, chez le premier type aussi bien que chez le second, se présente sous forme de faisceaux distincts, épanouis en forme de gerbe du sommet de l'ovaire, où ils sont plus ou moins confluents, vers tous les points de la convexité du stigmate où leurs divisions extrêmes viennent aboutir. Les papilles stigmatiques elles-mêmes, en général peu saillantes, sont presque toujours des cellules isolées, renfermant très souvent de la résine, comme beaucoup de cellules du tissu intérieur du style et de l'ovaire.

Fruit. — Il est impossible d'exprimer autrement que par des périphrases les diversités de structure de cet appareil chez les

Guttifères. Toujours capsulaire et déhiscent en valves septicides chez les Clusiées, plus ou moins bacciforme chez les Garciniées, drupacé chez les *Calophyllum,* il présente chez le *Mammea* et chez les Moronobéées cette modification que nous avons désignée par les mots *bacca corticosa*. Ces diversités, dont nos descriptions particulières ont constaté les nuances, tiennent surtout au développement relatif et à la consistance des diverses couches de tissu du péricarpe, sans parler du nombre des graines et du mode de déhiscence. Parfois, par exemple, l'endocarpe est cartilagineux (*Quapoya*), ou crustacé (*Calophyllum*, *Clusia Ildefonsiana* Ach. Rich.). D'autres fois, comme chez les Garciniées, la couche externe du péricarpe, formant une sorte d'écorce analogue à celle de l'orange, sa partie interne, plus ou moins confondue avec la moyenne, constitue une pulpe succulente qui s'isole souvent avec les graines, au point d'avoir été décrite à tort comme un arille.

Mais ici deux modifications se présentent : tantôt, comme chez les *Garcinia* (le *G. mangostana* entre autres), cette pulpe est celluleuse et se sépare aisément du test lisse de la graine : on peut alors la comparer au sac pulpeux des graines du *Momordica Charantia;* tantôt formé de cellules et d'un lacis de fibrilles, ce tissu du péricarpe s'enchevêtre si bien avec la surface également fibrilleuse (stupacée) des graines, qu'il est impossible de marquer la limite exacte entre l'endocarpe et le test. Ce dernier cas est celui du *Mammea* et du *Platonia.*

Ce sujet, du reste, pour être étudié d'une manière bien satisfaisante, exigerait des observations organogéniques dont les herbiers et les collections de fruits ne peuvent offrir les éléments. C'est par des études sur le vif qu'on pourrait comprendre la formation et la vraie nature de ces tissus ambigus, que semblent réclamer à la fois le péricarpe et la semence ; recherche d'autant plus intéressante qu'elle aurait souvent pour objet la partie sapide de certains fruits renommés (*Mangostan*, *Mamei*, *Pacoury*, etc.).

Graine. — C'est là, peut-être, l'organe le plus intéressant chez les Guttifères, à raison des modifications si bizarres qu'il présente et surtout de l'importance des caractères de l'embryon pour la division du groupe en tribus. Nous rangerons sous trois chefs les considérations générales et sommaires auxquelles se prête ce sujet :

1° *Direction des graines; position relative du raphé.* — Sur le premier point, grande fixité quand les loges sont monospermes; diversité parfois chez la même espèce, dans le même fruit, dans la même loge, quand les loges sont plus ou moins polyspermes. En général la direction ascendante domine; elle est absolue chez les Garciniées, les Calophyllées, les Quiinées, les Clusiées-Tovomitées, fréquente chez les Clusiées vraies et les Moronobéées, mais s'y combinant déjà avec la direction horizontale ou subhorizontale descendante ou résupinée. Le cas de résupination existe dans les graines en apparence suspendues de notre ***Pilosperma caudatum*** (*supra*, tom. XIV, p. 244 et tom. XIII, tab. 16, fig. 8, 9 et 10). Le raphé, nettement dessiné comme un trait simple dans le tissu transparent du test, regarde le côté externe ou parfois l'une des faces latérales de la loge, au lieu que, dans les genres voisins, il est tourné vers l'angle interne de cette même cavité. Il n'y a là rien de bien extraordinaire, puisque l'on connaissait des faits semblables chez diverses plantes (***Evonymus***, par exemple, signalé d'abord à ce point de vue par Rob. Brown, puis par l'un de nous, dans son mémoire sur l'arille, p. 7, note 1 [1]). Rien de plus simple que de concevoir la position extrorse du raphé chez une graine anatrope à direction renversée ou résupinée; mais rien de plus illogique et de plus contraire à la recherche des affinités que l'idée de faire de la position du raphé des graines, par rapport

---

(1) Voy. au sujet de ces mêmes ovules des *Evonymus* : Baillon, in *Bullet. Soc. bot.*, t. V, p. 256 et suiv. — Guillard, *ibid.*, p. 159. — E. Le Maout, *ibid.*, p. 263 et suiv. — Payer, *ibid.*, p. 265.

La question est traitée par M. Le Maout avec une érudition solide et une justesse de vues à laquelle nous sommes heureux de rendre hommage. Quant aux idées de MM. Payer et Baillon, nous croyons qu'en exagérant, sur un nombre d'observations trop restreintes, l'importance de la position du raphé combinée avec la direction de l'ovule, elles risqueraient de compromettre la classification naturelle des plantes. « *On ne pourra laisser ensemble,* » dit M. Baillon, « *deux genres qui auront l'un et l'autre les ovules suspendus, si l'un d'eux a le raphé intérieur, l'autre extérieur.* » Or, justement chez les genres tout à fait limitrophe *Havetia* et *Pilosperma*, les ovules également suspendus ont, les premiers le raphé au fruit, un caractère de premier ordre dans la classification générale des familles. C'est pour avoir suivi dans cette voie feu Payer et son disciple M. Baillon, qu'un savant d'un grand mérite, le professeur J. G. Agardh (1), en est venu à disperser, hors de leur place, divers genres d'Euphorbiacées (*Buxus*, *Bertya*, *Stachystemon*, etc.), et pour tout dire, à rompre mille fois les affinités les mieux établies, sous prétexte de coïncidences de structure qui marquent tout au plus des analogies et non des rapports directs. L'auteur en question considère, il est vrai, d'une autre manière que Robert Brown et que l'un de nous, l'ovule ou la graine qui présente son raphé vers l'extérieur de la loge carpellaire. Au lieu de supposer, dans ce cas, une résupination, un renversement de l'ovule, il croit voir une diversité essentielle entre les ovules qu'il appelle *apotropes* (dont le micropyle est séparé de la base du canal stylaire par l'interposition du funicule), ceux qu'il appelle *épitropes* (dont le micropyle est placé entre la base du canal stylaire et la funicule), enfin ceux qu'il appelle *hétérotropes* et dont la position du micropyle varie dans la même loge pluri-ovulée, sans rentrer dans les deux cas de l'*apotropie* et de l'*épitropie*. Or ce dernier type d'ovules dits hétérotropes est de sa nature tellement indéfini qu'il rattache l'un à l'autre les deux premiers types, et leur ôte en quelque sorte toute importance au point de vue de la classification. Que Robert Brown ait eu tort de regarder comme une règle absolue la position du raphé vers l'angle interne de la loge uni-ovulée; qu'en expliquant la position inverse du raphé comme une exception apparente due au renversement de l'ovule, on ait exprimé souvent une simple vue de l'esprit au lieu de constater des faits d'observation, c'est une opinion qu'on est libre de soutenir et qu'on a le droit de prouver. Mais toujours est-il que l'hy-

---

intérieur, les seconds le raphé extérieur ou latérali-externe, et, dans ce même groupe essentiellement naturel des Guttifères-Clusiées, certains genres ont des ovules ascendants, d'autres des ovules descendants, sans que la position du raphé soit différente.

Consultez aussi sur la direction du raphé et en général sur l'évolution de l'ovule un bon article de M. Ach. Guillard, in *Bullet. Soc. bot.*, t. VI, p. 136-143.

(1) *Theoria systematis plantarum*, etc. Londres, 1858, in-8°.

pothèse en question s'applique aisément à la généralité des faits, explique sans effort de nombreuses anomalies, et qu'elle a surtout l'incontestable mérite de ne pas s'être posée comme un critérium important dans la classification des plantes. On n'en peut dire autant de l'opinion contraire, puisqu'elle a conduit un savant, très ingénieux d'ailleurs, aux démembrements les plus hasardés des familles classiquement naturelles, et aux rapprochements les plus étranges entre des types hétérogènes. Nous accorderons volontiers que les caractères de la graine soient de première importance dans la classification; mais encore faut-il faire un choix dans ces divers caractères, et ne juger de leur valeur relative que d'après leur concordance plus ou moins grande avec l'ensemble des autres caractères de la plante. Que deviendront les principes de la méthode naturelle établis par les Jussieu, développés par Robert Brown, popularisés par De Candolle, consacrés et appliqués par l'élite des botanistes de notre siècle, s'il suffit d'observer un obturateur du micropyle et autres subtilités de structure pour bouleverser hardiment les groupes les plus évidemment naturels? Ce reproche nous l'adressons à l'école qui se dit organogénique; nous accueillerons volontiers ses travaux, ses observations, ses idées même, toutes les fois qu'elles ne se heurteront pas contre l'évidence; mais nous protesterons fermement contre ses tendances, lorsque, sous prétexte d'organogénie, elle viendra, le microscope en main, contester les résultats les mieux acquis de la grande école des Jussieu, des Robert Brown et des De Candolle.

Ceci soit dit, du reste, sans préjudice de l'estime que nous inspire l'ouvrage de M. J. G. Agardh : riche d'érudition, de vues ingénieuses, d'idées originales et justes, il s'est trop inspiré selon nous des travaux, déjà si contestés, du chef d'école auquel nous avons fait allusion.

2° *Constitution générale des ovules et des graines.* — L'anatropie complète, passant peu à peu à ce que l'on a nommé amphitropie, (*hémitropie*, Guillard), est le caractère constant de ces organes chez les Guttifères. En conséquence la radicule de l'embryon, répondant au micropyle, ne saurait jamais être diamétralement opposé à l'ombilic. C'est par une erreur d'observation, échappée à M. Cambessèdes et adoptée par Endlicher, que les *Calophyllum* ont été décrits comme ayant des ovules orthotropes, à radicule tournée vers le haut de la loge carpellaire. Cette inadvertance est rectifiée par M. Miers, dans le mémoire que nous allons fréquemment citer.

3° *Téguments ovulaires et séminaux.* — Voilà peut-être un des sujets de l'organographie végétale sur lesquels règnent encore le plus d'idées fausses et de confusion. Il ne sera donc pas inutile, à propos des Guttifères, de passer en revue toutes les enveloppes séminales, en allant des plus extérieures à la plus interne.

Arille véritable. — Les caractères de ce tégument accessoire de la graine sont les suivants : il procède du cordon ombilical ; il se développe surtout après la fécondation, longtemps après que les téguments propres de l'ovule sont déjà formés ; il constitue autour du hile une expansion membraneuse ou charnue, ou filamenteuse, de forme et de dimensions variées, qui peut s'étendre sur la graine de manière à la recouvrir plus ou moins, mais sans jamais former un sac entièrement clos, sans être adhérente au testa, sauf sur des points limités, tels que le pourtour du hile et le trajet du raphé ; il ne contracte jamais d'adhérence avec l'exostome et ne dérive nullement de cette ouverture ; enfin, il ne renferme jamais de véritables nervures ni de vaisseaux.

Ainsi compris (et c'est ainsi que doit le faire comprendre la définition primitive de Richard, étendue et confirmée par l'un de nous dans un travail spécial (1) l'arille ne se rencontre, chez les Guttifères, que dans le genre *Chrysochlamys*, et, combiné avec un arillode, dans le genre *Havetia*.

Arillode. — Nous désignons sous ce nom, d'après le mémoire cité en note, une production de l'exostome qui représente les bords renflés en caroncule (*Euphorbia*, *Ricinus*), ou réfléchis en membrane cupuliforme, ou sacciforme, ou lobulée, ou déchiquetée, de cette ouverture du tégument externe de la graine. Il s'agit là d'une dépendance du test et non d'une production du cordon ombilical. L'arillode contracte, sans doute, presque toujours une adhérence congénitale avec le pourtour du hile, mais il laisse visible au dehors le micropyle, tandis que l'arille véritable, pour peu qu'il prenne d'extension, chez un ovule anatrope ou campylotrope, doit promptement cacher l'ouverture micropylienne. Tout à fait semblable à l'arille par sa consistance, l'arillode est également dépourvu de nervures et de vaisseaux; mais il n'y aurait pas d'impossibilité absolue à ce que les deux organes en renfermassent; il suffirait pour cela, qu'au lieu de représenter simplement des expansions de la partie celluleuse du funicule ou du test, ils en prolongeassent aussi la portion interne et vasculaire.

---

(1) *Mémoire sur les développements et les caractères des vrais et des faux arilles*, par J.-E. Planchon. Montpellier, 1844, in-4°, reproduit en grande partie dans les *Annales des sciences naturelles*, vol. III, p. 275 ; 3^{e} série, 1845.

L'arillode manque absolument chez les Quiinées, Calophyllées, Garciniées et Moronobéées : il existe en revanche chez toutes les Clusiées proprement dites et dans le genre *Tovomitopsis* parmi les Clusiées-Tovomitées. Tantôt ramassé en coiffe irrégulièrement plissée sur l'extrémité micropylienne de la graine, tantôt prolongé sur le test en sac incomplet ou tout au moins ouvert à l'extrémité qui avoisine le chalaze, cet arillode affecte presque toujours l'apparence d'une membrane épaisse, charnue, pulpeuse, souvent colorée en jaune, en orangé, en rouge, et qui constitue pour la graine un véritable ornement.

Si l'on écarte avec la pointe d'une épingle les replis de l'arillode sur le micropyle des graines de l'*Havetia* et de l'*Havetiopsis caryophylloides*, on s'aperçoit que ces replis groupés en deux plans circulaires forment comme deux entonnoirs concentriques ou comme une double manchette irrégulière, caractère qui se retrouve sans doute chez les graines des *Clusia*, car l'un de nous a jadis figuré chez le *Clusia flava*, une double expansion du bord de l'exostome, montrant ce double repli à l'état naissant. (Voy. Planch., *Mém. cit.*, tab. 11, fig. 7 et 8.)

Un fait remarquable est la soudure probablement congénitale que contractent fréquemment ensemble deux ou trois des arillodes sacciformes des graines contiguës de l'*Havetiopsis caryophylloides*.

Quant à la coexistence de l'arille et de l'arillode chez l'*Ha-*

vetia laurifolia, nous croyons devoir l'admettre, à cause de la différence de consistance et de texture entre les deux expansions, dont l'une, membraneuse, mince, rayonnant autour d'un hile linéaire, embrasse la face antérieure de la graine, tandis que l'autre, charnue, irrégulièrement lobulée, forme crête au-dessus du micropyle et ne s'unit à la première que par un point très circonscrit. Ces faits constituent une forte présomption en faveur de notre hypothèse ; mais nous avouons ne pouvoir alléguer un signe certain de distinction essentielle entre les deux productions signalées, bien que l'une au moins, procédant du micropyle, soit certainement un arillode.

Tégument externe ou test. — C'est ici que les confusions se sont produites en grand nombre, faute d'observations rigoureuses et d'idées nettement arrêtées sur la nature des enveloppes séminales, et sur leurs rapports avec les téguments de l'ovule. Définissons d'abord les termes, ce sera le meilleur moyen de les appliquer.

Le tégument externe ou test renferme toujours des nervures plus ou moins bien dessinées : le raphé lorsqu'il existe n'est que l'une de ces nervures et souvent la principale, s'étendant du hile à la chalaze. Mais la diversité de consistance des diverses couches dont se compose ce tégument a souvent fait illusion sur ses véritables caractères. Chose singulière ! tandis que pas un botaniste de notre siècle n'a refusé de considérer comme une seule feuille carpellaire le péricarpe charnu des drupes, aussi bien que le péricarpe mince des caryopses, et de voir par conséquent dans les diverses couches des fruits à noyau de simples modifications du parenchyme ou des épidermes d'une feuille modifiée, on n'a pas toujours cherché à reconnaître les mêmes faits dans les enveloppes de l'ovule et de la graine. Citons, par exemple, la graine du *Magnolia grandiflora*. Une discussion s'élève au sujet de la signification véritable de la couche externe, rouge et charnue de cette graine et de sa partie crustacée : M. Asa Gray voit dans la première couche la primine de l'ovule et dans la couche crustacée la secondine ; M. Miers affirme que ce dernier noyau est la vraie primine et la couche charnue un arille. Or l'une et l'autre opinion sembleront également inexactes à tous ceux qui voient, comme nous, dans ces deux couches de simples modifications du tissu de la primine. M. Miers, du reste, en décrivant avec soin la graine d'un *Talauma* du Brésil, c'est-à-dire d'un genre très voisin du *Magnolia*, retrouve très bien dans une membrane mince plus intérieure que la partie crustacée du test l'analogue de la secondine ou tégument interne de l'ovule ; il décrit parfaitement dans cette graine et dans plusieurs autres ce qu'il nomme *diapyle*, c'est-à-dire l'ouverture par laquelle le raphé pénètre à travers la partie crustacée du test jusqu'à la chalaze, surface de jonction de la secondine avec la primine. Il réfute donc pleinement l'opinion de M. Asa Gray ; mais, à son tour, il cède à une illusion en regardant comme un arille adhérent au test crustacé la couche charnue dont M. Asa Gray faisait la primine.

Même erreur d'interprétation pour les téguments de la graine de diverses Euphorbiacées (*Ricinus*, *Euphorbia*, *Croton*, etc.). Rœper (*Enum. Euphorb.*, p. 50) avait considéré comme un arille la mince couche parenchymateuse qui recouvre la partie crustacée du test. Divers auteurs, entre lesquels Payer, M. Baillon, M. Marchand (*Thèse sur le* Croton Tiglium), voient dans cette même couche l'analogue de la primine de l'ovule, tandis que la partie crustacée en représenterait la secondine. Or cette opinion, partagée par M. A. Gris dans son intéressante étude sur le développement de la graine du Ricin (1), ne repose, selon nous, que sur de simples apparences. Le prétendu arille de Rœper, récemment considéré comme tel par Miers (2), la soi-disant primine transformée de quelques auteurs, a depuis longtemps été reconnue par M. Schleiden, Aug. Saint-Hilaire et par l'un de nous (mémoire cité, *Sur l'arille*, p. 28), comme un simple élément du test. Pas un seul fait n'est venu sur ce point ébranler nos convictions d'il y a vingt ans, convictions fondées sur des études dont les dessins pourraient être publiés à l'appui de notre assertion.

---

(1) In *Annal. des sc. nat.*, 4ᵉ série, t. XV, p. 6.

(2) *Observations on the Structure of the Seed and Peculiar form of the Embryo in the Clusiaceæ*, etc. *Transact. of the Linn. Soc.*, 1855, vol. XXI, p. 243 et seq.

Il est temps d'appliquer aux Guttifères les considérations générales qui viennent d'être exposées.

Le tégument externe, dans les graines de cette famille, adhère souvent au tégument intérieur ou tegmen de la plupart des auteurs. Parfois même cette adhérence est telle qu'elle équivaut à une fusion, et que l'analogie seule peut faire supposer l'existence de deux enveloppes soudées : tel est le cas à peu près général dans les groupes des Garciniées, des Moronobéées et des Calophyllées. Chez les Clusiées, au contraire, la séparation du test et du tegmen est plus ou moins évidente : parfois même, comme chez le *Tovomita*, le tégument externe, transparent, épais, charnu, plus ou moins coloré, forme un sac assez lâche, que ne remplit qu'en partie l'embryon, étroitement embrassé par le tégument interne. Dans ce cas, on a décrit ce test comme arille (de Martius, Endlicher, Miers, *l. c.*), sans songer que le raphé s'y ramifie en un remarquable réseau de nervures, avant d'atteindre une chalaze cupuliforme nettement dessinée au point de jonction de la secondine avec la primine ou, si l'on veut, du test avec le tegmen.

C'est une chose bien remarquable, du reste, que de voir chacun des trois genres de Guttifères-Clusiées-Tovomitées, offrir dans ses téguments séminaux un type particulier, savoir : le *Tovomita*, un test arilliforme, sans arille ni arillode ; le *Chrysochlamys*, un arille véritable ; le *Tovomitopsis*, un arillode dérivant de l'exostome, sans trace d'arille. Il est probable que, physiologiquement, ces organes se suppléent l'un l'autre, en supposant, ce que nous sommes portés à croire, qu'ils ont un rôle dans la dissémination ou la germination des graines. Nous savons, en effet, par le témoignage des voyageurs (Plumier, Jacquin, Pœppig) que les oiseaux dévorent avidement les graines des Clusiées, revêtues de leur enveloppe pulpeuse.

Nous avons signalé plus haut la difficulté qui se présente pour marquer clairement, chez diverses Guttifères, la séparation entre le péricarpe et le test des graines. C'est surtout chez le *Calophyllum*, chez le *Mammea* et chez le ***Platonia***, que cette difficulté se présente. A l'égard du premier genre, nous croyons devoir considérer avec Gærtner son fruit monosperme comme un drupe à noyau crustacé répondant à l'endocarpe ; mais la partie spongieuse qui tapisse assez souvent la face interne de ce noyau nous semble être détachée du test spongieux de la graine, dans lequel s'élève un raphé ramifié vers la chalaze. M. Miers, au contraire, semble croire que la partie crustacée du fruit répond au test de la graine, dont l'enveloppe spongieuse serait le tegmen. Quant aux graines de *Platonia* et de *Mammea*, des études organogéniques faites sur le fruit nous paraissent indispensables pour s'expliquer comment lès fibrilles piliformes de leurs graines s'enchevêtrent avec la face interne, probablement aussi fibrilleuse, de leur endocarpe, de manière à ne pouvoir s'en séparer sans déchirure et à laisser indécise la limite entre la graine et le fruit.

Albumen ou *périsperme*. — L'absence de ce tissu forme l'un des traits les plus constants de la famille des Guttifères et les distingue des Luxemburgiées auxquelles semblerait les rattacher le *Marila*. C'est par erreur, nous allons le voir, qu'un large albumen a été attribué au *Platonia*.

Embryon. — Dans le mémoire déjà cité sur les graines des Clusiacées, M. Miers expose avec beaucoup de soin et d'érudition les idées qui se sont produites à l'égard de l'embryon de ces plantes. Il rappelle l'attention sur des faits déjà signalés par L.-C. Richard, mais complétement oubliés par le monographe classique des Guttifères, Choisy, sur la foi duquel l'idée, absolument fausse, que la principale masse de l'embryon des Clusiées consiste en deux cotylédons soudés a trouvé cours dans la science, consacrée en quelque sorte par le *Genera* d'Endlicher. Pour tout cela et pour d'autres détails très exactement observés, M. Miers mérite notre complet assentiment.

L'observation directe nous avait conduit, à cet égard, aux mêmes conclusions que lui ; mais, cet accord général bien établi, nos interprétations de la nature des parties de l'embryon sont, en quelques points, divergentes.

Il y a, comme nous l'avons dit plus haut (1), chez les Guttifères trois types d'embryon bien distincts :

---

(1) Tome XIII, p. 313.

Premier type. — Embryon à très grosse tigelle (ou radicule), à cotylédons petits, mais toujours distincts. Sur ce point M. Miers n'a fait que confirmer, comme nous, de justes observations de L.-C. Richard, de Turpin, et réfuté des erreurs de Choisy, de Cambessèdes et autres auteurs modernes.

Second type. — Embryon à tigelle énorme, à cotylédons nuls ou si peu distincts qu'on peut tout au plus en découvrir une trace obscure (Garciniées, Moronobéées). Dans ce cas, l'axe de la tigelle est occupé par une masse cylindrique, ou fusiforme, ou parfois irrégulière de tissu cellulaire régulier, séparé du tissu ambiant par des caractères de coloration, de dimensions de cellules et par la présence d'un cercle de vaisseaux. Cette région interne, observée et figurée par Gærtner chez divers *Garcinia*, avait trompé la sagacité habituelle de l'illustre carpologiste, qui la regarde comme l'embryon lui-même renfermé dans un albumen. C'est à la même illusion qu'ont cédé, d'une part, MM. de Martius et Zuccarini, en décrivant chez le *Platonia* un embryon claviforme dans un très gros périsperme, et d'autre part, Roxburgh dans sa description d'ailleurs exacte de la graine de *Garcinia Mangostana* (Roxb., *Fl. Ind.*, II, p. 620). Plus récemment, un observateur très exact, M. Thwaites, en figurant chez le *Discostigma* (*Terpnophyllum*) *acuminatum*, une structure toute semblable, émet l'opinion que cette région est un *radicule interne*. C'est aussi l'idée de M. Miers, qui propose même un nom nouveau, *néorhize*, pour cette soi-disant radicule intérieure.

Pour nous, comme on l'a vu par nos descriptions, ce prétendu embryon, cette radicule intérieure, cette néorhize, n'est rien autre que la partie médullaire de la tigelle, en prenant ce mot dans le sens que lui donnent plusieurs auteurs français (Gaudichaud, Ad. de Jussieu, Ad. Brongniart, etc.), c'est-à-dire comme synonyme de la radicule des anciens botanistes descripteurs. M. Miers, interprétant mal l'expression assez vague, il est vrai, de *caudiculus*, et considérant à tort comme une portion d'axe descendant tout ce qui se trouve au-dessous de l'insertion des cotylédons, regarde sa néorhize comme la portion végétative d'une radicule dont la masse externe, ne prenant pas d'accroissement, jouerait, au point de vue physiologique, le rôle de cotylédon ou d'albumen. Ceci nous amène à parler de la germination des Guttifères.

Germination. — Un cas assez simple est évidemment celui des Calophyllées. A. L. de Jussieu a décrit une plantule de *Calophyllum* (voy. *Ann. du Mus.*, XX, p. 465-466), et fait connaître d'après Poiteau et L.-C. Richard, les principaux traits de la germination du *Mammea*. Développement du mamelon tigellaire en un court processus qui sort de l'extrémité micropylienne de la graine, division rapide de ce processus en deux branches, dont l'une, descendante, forme la racine primaire ; l'autre, ascendante, constitue le premier axe de la tige au-dessus des cotylédons ; position latérale des cotylédons par rapport à l'axe caulino-radiculaire, tels sont les caractères saillants qui nous ont frappé dans cette description de la germination du *Mammea*. Il n'y aurait là de différence avec les germinations à cotylédons hypogés (*Quercus*, *Æsculus*), que dans l'absence de plumule déjà formée chez le *Mammea*. Mais ces faits veulent être observés sur le vivant et d'une manière comparative.

Pour les Clusiées vraies, les choses doivent se passer en général, dans leur ensemble, comme chez un *Clusia* (peut-être *C. speciosa* Mart.), dont M. Spruce, en excellent observateur, nous décrit la dissémination et la germination des graines, après l'avoir étudiée sur la nature : « Voici, dit M. Spruce (in Hook, *Journ. of Bot. and Kew Gard. Misc.*, tom. VII, ann. 1855, p. 347), voici comment germent les Clusiacées terrestres dans leurs natives forêts. Les fruits (ayant de 5 à 20 valves) s'ouvrent en forme d'étoile, habituellement après s'être détachés de l'arbre. Leurs valves s'étalent sous des angles plus ou moins ouverts, mais sans se rouler jamais en arrière comme chez les *Tovomita*. En se détachant de l'arbre, leur forme de volant fait qu'ils tombent toujours sur le sol avec leur base tournée en dessous. Alors viennent les fourmis qui mangent rapidement l'arille rouge des graines (1). Celles-ci se mettent à germer, tandis qu'elles tiennent encore au fruit. La caulicule s'allonge à travers l'extrémité supérieure du testa, portant à son sommet deux cotylédons à peine visibles : immédiatement après le bout opposé de la caudicule produit une radicule, qui perce d'abord le testa, puis le péricarpe putréfié. A ce moment la caudicule a pris une longueur d'environ 3 à 5 centimètres, et les cotylédons un diamètre de 2 à 4 millimètres. Le péricarpe est assez altéré pour que les plantules deviennent libres et, dispersées par les vents et les pluies, se répandent et s'enracinent partout où le sol leur est favorable. »

---

(1) Le suc résineux et amer des *Clusieæ* est cause que les Fourmis en respectent habituellement les fruits ; elles ne trouvent à leur goût que l'arille pulpeux

Comme on le voit, d'après cet excellent exposé, M. Spruce, avec une intelligence parfaite des parties de l'embryon des Clusiées, appelle *caudicule* l'axe ascendant, et *radicule* l'axe descendant de la graine. Sa *caudicule* est notre *tigelle* et répond à ce que M. Clos a proposé d'appeler *collet*, en donnant alors à ce dernier terme un sens différent de celui qui lui est généralement attribué.

Troisième cas : celui des Moronobéées et des Garciniées. Ici l'absence complète de cotylédons et de plumule, la grosseur énorme de la tigelle indiquent un type de germination assez spécial, rappelant du reste celui des *Bertholletia* et des *Barringtonia.* Du reste, les notions sur ce sujet sont peu nombreuses. Le docteur Wight a reproduit dans ses *Icones*, tab. 113, la germination du *Garcinia kydiana*, tab. 192, fig. 12 et 13 (d'après M. Miers), et celle du *Xanthochymus dulcis*, toutes deux d'après les dessins inédits de Roxburgh. Nous avons figuré nous-mêmes (ci-dessus, tom. XIV, tab. 17, fig. 15) quelques détails de la plantule en germination du même *Xanthochymus dulcis,* d'après des semences germées dans les serres du Muséum de Paris. Sur l'une de nos deux figures, celle d'en haut, deux embryons se montrent soudés ensemble, phénomène assez fréquent chez cette Garciniée; mais, pour simplifier les explications nous n'aurons en vue qu'un embryon isolé. Voici les traits principaux de cette germination.

Le corps principal de la graine consiste en une tigelle bulbi-

---

des graines. Peut-être les semences des Clusiacées épiphytes sont-elles avalées par les oiseaux et déposées ainsi sous les arbres de la même façon que celles des Loranthacées.

forme, jouant en très grande partie le rôle de corps nutritif, c'est-à-dire physiologiquement comparable aux cotylédons charnus et à l'albumen d'autres graines.

De l'une des extrémités de la tigelle part une fibre grêle, constituant la vraie racine primaire. L'existence de cette racine primordiale est transitoire ; elle disparaît très vite, d'après le témoignage de Roxburgh (*Fl. Ind.* II, p. 620), chez le *Garcinia Mangostana*, dont la germination, au dire du même auteur, est pareille à celle des autres Garciniées.

Tandis qu'à l'une des extrémités de la tigelle se produit la racine primordiale transitoire, l'autre extrémité s'allonge en un processus bientôt bifurqué, dont la branche supérieure, dirigée vers le haut, porte çà et là des écailles, rudiments de feuilles qui vont passer par gradations aux véritables feuilles caulinaires ; cette branche ascendante est évidemment la caudicule, ou plus simplement la base de la jeune tige ; l'autre division du processus antérieur de la graine parfaitement opposée et continue à la jeune tige, est une fibre radicale que Roxburgh compare à la racine primaire des Palmiers, et qui semblerait en effet être la vraie racine primitive, si nous n'avions déjà vu cette dernière à l'extrémité opposée de la tigelle. On pourrait y voir plutôt, ce nous semble, une racine adventive analogue à celles qui peuvent se développer à la base des feuilles des *Cyclamen*, longtemps après que la racine primordiale de ces plantes a disparu de la base de leur tubercule. Seulement cette racine adventive, en apparence diamétralement opposée à l'axe caulinaire, en réalité latérale par rapport à la tigelle considérée comme premier entre-nœud de l'axe en question, devient la véritable racine permanente de la plante et forme probablement le pivot principal de tout l'appareil radical d'un arbre terrestre, tandis que la plupart des racines adventives restent plus ou moins à l'état de fibres indépendantes.

Pour traiter, du reste, ce sujet avec toute la précision désirable, nous aurions besoin d'établir des observations comparatives sur les Lécythidées, les Myrtacées à embryon indivis, les Orchidées, etc., étude complexe que nous reprendrons peut-être d'une manière plus spéciale.

Après cette esquisse, principalement morphologique, il nous resterait à considérer les Guttifères au point de leurs affinités multiples, de leur distribution géographique et de leurs usages. Tel devait être l'objet des deux dernières parties de ce mémoire ; mais des circonstances impérieuses appelant toute notre attention sur la flore de la Nouvelle-Grenade, nous ajournons à regret la rédaction des notes que nous avons réunies sur ces sujets. En publiant plus tard un second mémoire, comme complément du présent travail, nous aurons l'occasion d'ajouter quelques faits nouveaux à notre partie systématique, de rectifier de loin en loin certaines erreurs de détail, et de montrer que, en dehors de leurs affinités évidentes avec les Hypéricinées et les Ternstrœmiacées, les Guttifères se rattachent aux Myrtacées par les Lecythidées, aux Magnoliacées, Wintéracées, Anonacées par leurs fleurs à verticilles multiples, enfin aux Ochnacées par le genre *Lophira*.

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHES 15 ET 16 DU TOME XIII.

(Ces mêmes figures ont servi à l'illustration des genres compris dans la première partie de ce mémoire.)

PLANCHE 15.

Fig. 1. Fleur pseudo-hermaphrodite du *Clusia Lhotzkyana* Schlecht. (ex *Herb.* Salzm.), vue en dessous, pour montrer les quatre bractées et les quatre sépales décussés, et les cinq pétales dont quatre opposés aux sépales.

Fig. 2. Même fleur, vue en dedans, montrant à l'extérieur de son urcéole d'étamines tout à fait stériles, quelques étamines imparfaites, à loges d'anthère tantôt distinctes, tantôt confluentes.

Fig. 3. Deux états des étamines imparfaites ci-dessus signalées.

Fig. 4. Androcée du *Clusia eugenioides* Pl. et Lind.

Fig. 5. Une des aréoles anthérifères de l'androcée n° 4, présentant sur un disque une anthère annuliforme : on a indiqué sans les finir quelques parties des aréoles adjacentes.

Fig. 6. Coupe verticale de l'androcée n° 4.

Fig. 7. Coupe d'une petite portion superficielle du même androcée, passant par le milieu d'une aréole et divisant en deux une anthère.

Fig. 8. Graine du *Clusia minor* L., enveloppée dans son arillode membraneux, qui forme comme un manteau ouvert du côté du raphé. Dans le fruit, la position de la graine est horizontale.

Fig. 9. Très jeune embryon extrait d'une jeune graîne du *Clusia minor* L.; les cotylédons y sont encore écartés et plus courts que la radicule.

Fig. 10. Un autre embryon plus avancé que le précédent, extrait de la même graine (non mûre) qui, par hasard, renfermait deux embryons.

Fig. 11. Ovaire et urcéole staminodial d'une fleur pseudo-hermaphrodite du *Clusia minor* L., Findlay n° 119, ex insula Dominica.

PLANCHE 16.

Fig. 1. Fleur femelle (pseudo-hermaphrodite) du *Clusia amazonica* Nob., vue à l'extérieur.

Fig. 2. La même, vue en dedans, le calice et les pétales étant étalés de force, pour faire voir l'opposition des pétales aux sépales.

Fig. 3. Calice encore presque fermé de la fleur mâle de la même espèce. Ici il n'y a que deux bractées calycinales.

Fig. 4. Androcée de la même fleur mâle, extrait d'un bouton, avec un des cinq pétales encore courbé en crochet à la pointe.

Fig. 5. Une des étamines du même androcée, vue un peu obliquement de côté.

Fig. 6. Coupe de l'ovaire du *Clusia acuminata* Nob. (*Renggeria acuminata* Seem.), passant dans le milieu d'une des cinq loges.

Fig. 7. Un des staminodes à anthère imparfaite de la fleur précédente.

Fig. 8. Coupe de l'ovaire (avant maturité) du *Pilosperma caudatum* Nob., montrant dans chacune des deux loges quatre graines suspendues.

Fig. 9. Une graine de la même espèce, avec son singulier arillode: en *h*, hile; en *m*, micropyle s'ouvrant dans les replis de l'arillode plissé en manchette à ce point de son origine.

Fig. 10. Coupe verticale de la graine précédente. Même signification des lettres.

Fig. 11. Un embryon de la même espèce, à maturité: *x*, mamelon radiculaire; *r*, corps de la grosse tigelle: *c*, petits cotylédons.

Fig. 12. Coupe du fruit de l'*Havetia laurifolia* HBK.

Fig. 13. Graine de la même espèce: en *h*, hile ventral allongé; *a*, arille membraneux; *m*, micropyle s'ouvrant dans les replis de l'arillode *y*, qui en bas se confond avec l'arille.

Fig. 14. Coupe, en partie schématique, de la fleur mâle de l'*Havetia laurifolia*, montrant les quatre pétales (le calice a été supprimé) et les quatre étamines à anthères triloculaires.

Fig. 15. Fruit de l'*Havetiopsis caryophylloides* dont on a enlevé une des quatre valves, pour montrer les trois graines ascendantes dans la loge ainsi dénudée.

Fig. 16. Les trois graines précédentes enveloppées de leurs arillodes sacciformes, soudés entre eux sur une partie de leur étendue.

Fig. 17. Coupe d'une partie du bout micropylaire de l'une des graines précédentes, pour montrer comment l'arillode forme en *ar'* une tubulure plissée, et en *ar*, *ar*, un sac réfléchi dont on ne voit que la coupe incomplète: *t*, *t*, coupe du tégument externe; *h*, cordon ombilical.

PLANCHES DU TOME XIV.

PLANCHE 15.

Fig. 1. Androcée et rudiment d'ovaire du *Polythecandra Spruceana* Nob.

Fig. 2. Une anthère du même, plus grossie.

Fig. 3. Coupe de l'androcée et du rudiment d'ovaire de la même espèce.

Fig. 4. Quelques sacs pollinifères pris vers le milieu de l'anthère.

Fig. 5. D'autres sacs semblables coupés verticalement pour montrer la confluence et la continuité de la membrane qui les forme avec la membrane des sacs voisins.

Fig. 6. Un des grains de pollen très grossi (vu dans l'eau).

Fig. 7. Calice, cupule de staminodes et ovaire d'une fleur femelle de *Clusiella elegans* Nob. (grossi).

Fig. 8. Moitié de l'appareil de staminodes de la fleur précédente, vue en dedans.

Fig. 9. Moitié de l'appareil de staminodes de la fleur précédente, vue en dedans, après ablation des corpuscules céracés.

Fig. 10. Deux des staminodes cupuliformes sécrétant une matière visqueuse.

Fig. 11. Trois des corpuscules céracés qui recouvrent extérieurement la cupule des staminodes de l'un des sépales externes.

Fig. 12, 14, 16 et 18. Fleurs du *Balboa membranacea*, vues de côté. Ces fleurs, ainsi que leurs diagrammes correspondants, sont destinées à montrer les variétés d'estivation des pétales de cette espèce.

Fig. 13, 15, 17, 19. Diagrammes des fleurs précédentes. Les chiffres 1, 1, désignent les sépales externes; 2, 2, les sépales internes; 1', 4', 2', 3', les paires de pétales opposés.

Fig. 20. Diagrammes d'une fleur de la même espèce, à trois pétales, 2′, 3′, 4′, et à six étamines sur deux rangs alternes.

Fig. 21, 22, 23. Androcée de trois fleurs de la même espèce; variation dans le nombre et la longueur relative des étamines.

Fig. 24. Androcée de l'*OEdematopus obovatus* Nob.

Fig. 25. Une étamine du même, isolée.

Fig. 26. Diagrammes des pétales et de l'androcée de la même fleur.

PLANCHE 16.

Fig. 1. Bouton de fleur mâle du *Quapoya Pana-panari* Aubl.

Fig. 2. Fleur mâle de la même espèce, vue en dessous. *a*, l'un des cinq sépales, que l'on considère comme supplémentaire par rapport aux quatre autres, lesquels, sans cette addition, seraient régulièrement décussés.

Fig. 3. Androcée de la même espèce.

Fig. 4. Une de ses étamines internes, vue par-dessus; les quatre cercles isolés représentent les limites d'autant de gibbosités répondant chacune à une des logettes de l'anthère et destinées peut-être à s'ouvrir par déchirure plus ou moins irrégulière : chacune d'elles présente déjà vers son bord externe une trace de pore.

Fig. 5. Une des étamines de rang intermédiaire, isolée et vue de côté.

Fig. 6. Une des étamines du rang externe, isolée et vue de côté.

Fig. 6. Fruit de la même espèce.

Fig. 7. Une des valves du fruit isolée, vue en dedans, pour montrer les replis de l'endocarpe; cette valve renferme trois graines.

Fig. 8. Une des trois graines précédentes isolée, et plus grossie.

Fig. 9. Graine du *Tovomita membranacea* Nob., encore entourée de son tégument externe arilliforme.

Fig. 10. Même graine dépouillée de son tégumemt externe.

Fig. 11. Embryon extrait de la même graine; en *c*, cotylédons très petits.

Fig. 12. Diagramme de la fleur du *Chrysochlamys myrcioides* Nob.: 1, 2, 3, 4, 5, sépales; 1′, 2′, 3′, 4′, pétales, au nombre de quatre par défaut du cinquième.

Fig. 13. Cinq staminodes du centre de la fleur mâle de la même espèce.

Fig. 14. Cinq de ces mêmes staminodes, dont un changé en étamine demi-fertile.

Fig. 15. Ovule du *Chrysochlamys Goudotii* Nob., dont on a retranché la moitié de l'arille.

Fig. 16. Ovaire du *Chrysochlamys laxa* Nob., coupé verticalement.

Fig. 17. Embryon jeune extrait de l'un des ovules de la même espèce.

Fig. 18. Ovaire du *Symphonia globulifera*, dont on a mis à nu une des loges.

Fig. 19. Une division du style de la même espèce.

Fig. 20. La même, coupée en long ; en *a*, fossette stigmatique.

Fig. 20. Graine de la même espèce, coupée ; en *m*, moelle de la tigelle.

PLANCHE 17.

Fig. 1. Ovaire noué de la fleur pseudo-hermaphrodite de l'*Ochrocarpus madagascariensis* Th.

Fig. 2. Le même ovaire coupé verticalement.

Fig. 3. Un des ovules du même.

Fig. 4. Ovaire du *Garcinia* (*Peltostigma*) *anomala* Nob., entouré à sa base d'un anneau de staminodes.

Fig. 5. Stigmate du même, à surface sinuoso-rugueuse.

Fig. 6. Coupe verticale du même ovaire.

Fig. 7. Un de ses ovules.

Fig. 8. Ovaire et étamines semi-fertiles du *Garcinia Cambogia* Desr.

Fig. 9. Le même ovaire coupé.

Fig. 10. Trois de ses rayons stigmatiques à lobules marginaux confluents.

Fig. 11. Ovaire et étamines semi-fertiles du *Garcinia lancifolia*, Roxb.

Fig. 12. Ses rayons stigmatiques, à lobules tuberculiformes, bisériés.

Fig. 13. Ovaire du *Garcinia paniculata* Roxb.

Fig. 14. Ovaire du *Garcinia lateriflora* Blume.

Fig. 15. Germination du *Xanthochymus dulcis:* *a*, corps tubériforme (tigelle) constituant la graine ; *b*, embryons soudés donnant chacun naissance à une tige ainsi qu'à un radicule simple qui se détruit ; chaque tige elle-même produisant plus tard une racine qui alimente la plante adulte.

Fig. 16. Coupe du fruit du *Rheedia edulis* Nob.

Fig. 17. Embryon de la même espèce.

Fig. 18. Le même embryon, coupé dans le sens longitudinal : *m*, moelle de la tigelle ; *c*, cotylédons, excessivement petits.

Fig. 19. Coupe transversale du même embryon.

Fig. 20. Coupe très grossie de la moelle et de l'étui médullaire de la tigelle des figures 18 et 19.

Fig. 21. Figure plus grossie d'une portion de la périphérie de la figure précédente : *a*, coupe d'un vaisseau rayé ponctué ; *b*, cellules de l'étui médullaire ; *c*, cellules de la moelle.

Toutes ces figures, sauf la quinzième, sont plus ou moins grossies.

PLANCHE 18.

Fig. 1. Graine de *Mammea americana*, vue sur sa face antérieure.

Fig. 2. Embryon extrait de la même graine.

Fig. 3. Portion inférieure et coupe transverse du même embryon.

Ces trois figures sont de grandeur naturelle; toutes les suivantes sont grossies.

Fig. 4. Portion de la corolle gamopétale et de l'androcée du *Quiina florida* Tul.

Fig. 5. Anthères de la même espèce.

Fig. 6. Ovaire du *Quiina rhytidopus* Tul.

Fig. 7. Bouton du *Quiina crenata* Tul.

Fig. 8. Le même bouton, dépouillé du calice et vu dans le même sens que dans la figure 7.

Fig. 9. La même corolle en bouton, vue du côté opposé au précédent.

Fig. 10. Androcée de la même espèce.

Fig. 11. Fruit du *Quiina obovata* Tulasne.

Fig. 12. Le même, coupé, mais avec la graine entière.

Fig. 13. Le même, coupé, mais la graine comprise dans la coupe et ne montrant qu'un de ses deux cotylédons.

ÉTUDES

SUR

LA VÉGÉTATION DU SUD-EST DE LA FRANCE

A L'ÉPOQUE TERTIAIRE,

Par M. le comte Gaston de SAPORTA.

I.

Réflexions préliminaires.

La botanique fossile est, à proprement parler, l'archéologie de la science végétale. Tournée exclusivement vers le passé, elle recherche la trace des plantes anciennes pour les reconstruire et fixer l'histoire de leur passage sur la terre. Aucune étude n'ouvre des perspectives plus étendues, mais aucune aussi n'exige plus de réserve et de tâtonnements. Le seul moyen dont elle dispose est la comparaison des plantes fossiles avec celles de notre temps : au fond cette méthode ne s'écarte pas de celle qu'on emploie vis-à-vis des êtres vivants ; seulement les matériaux diffèrent en ce sens, que pour les fossiles ils sont presque toujours incomplets. Ce ne sont point des plantes, mais des portions détachées d'une plante que l'on a entre les mains ; et l'on se trouve dans la position d'un naturaliste qui tenterait, à l'aide d'organes épars, de recomposer la flore d'une contrée étrangère. Malgré l'aridité d'une œuvre aussi ardue, en s'attachant à rapprocher les feuilles, les fleurs, les fruits, tous les fragments un peu considérables des plantes déjà décrites provenant des régions limitrophes, il arriverait, après d'inévitables longueurs, à déterminer un assez grand nombre de ces espèces, et pour d'autres à affirmer l'existence de formes tout à fait nouvelles. Il en est ainsi des plantes fossiles, et en particulier des plantes tertiaires. Si la végétation de cette époque eût compris dans son sein un confus assemblage de toutes les combinaisons dont elle est susceptible, l'esprit humain aurait reculé forcément devant une recherche impossible. Mais au contraire cette végétation, ayant précédé la nôtre, en est solidaire jusqu'à un certain point : elle a subi l'influence d'une foule de causes secondaires, dont les phénomènes géologiques ont pu nous donner la clef; liée elle-même à des végétations antérieures, elle a couvert l'ancienne Europe à une époque où la nature physique et la nature animée, par une marche continue, tendaient à se rapprocher de ce qu'elles sont aujourd'hui; où les climats, d'abord uniformes, commençaient à s'échelonner de l'équateur au pôle; où les grands continents, d'abord distribués en archipels, s'agrégeaient de plus en plus; où enfin le relief croissant des terres donnait lieu à des vallées plus profondes, à des cours d'eau plus étendus, à des amas lacustres plus considérables, que dans les époques précédentes. Ainsi se trouvait motivé l'établissement d'une végétation nouvelle, de plus en plus diversifiée, et appropriée aux circonstances au milieu desquelles elle était destinée à se développer.

Ces circonstances considérées dans leur ensemble diffèrent peu de celles qui existent dans le monde actuel : aussi, par beaucoup de points, la végétation tertiaire se rattache évidemment à celle de notre temps; c'est parmi celle-ci, plutôt que parmi les formes des anciens âges, que l'on doit chercher les végétaux similaires de ceux de cette époque. Presque tous les genres d'alors sont déjà ceux du monde moderne; tout semble prouver que les formes végétales étaient distribuées dans le même ordre, et jouaient un rôle identique. Enfin, les principaux types de l'Europe actuelle se montrent déjà revêtus des caractères qui les distinguent, et constituent un élément considérable de l'ancienne végétation.

Il est donc plutôt nécessaire de rechercher les différences. Ces différences consistent d'abord dans la présence de plusieurs genres aujourd'hui tout à fait éteints; il est vrai de dire que ces genres, à l'exception d'un petit nombre, appartiennent à des familles, comme les Palmiers ou les Légumineuses, composées de formes très variées, et rentrent sans anomalie dans ces groupes, où ils prennent place à côté des genres actuels, dont ils ne se distinguent pas plus que ceux-ci ne diffèrent les uns des autres. Quant aux types qui s'éloignent réellement de ceux de la nature actuelle, il est probable qu'ils servent de lien entre la *flore tertiaire*, et celle qui l'a immédiatement précédée, c'est-à-dire la végétation *crétacée*, dont l'origine, les phases et la terminaison nous sont encore très peu connues.

En second lieu, la végétation tertiaire diffère de la nôtre par la présence d'un assez grand nombre de formes, aujourd'hui sinon exclusivement confinées entre les tropiques, au moins plus particulièrement propres à cette zone. Il est naturel d'attribuer la présence de ces végétaux à l'époque tertiaire, et leur élimination successive, à mesure que l'on redescend vers la nôtre, à l'élévation ancienne de la température suivie d'un abaissement, dont le progrès aboutit enfin au froid violent de la période glaciaire.

En troisième lieu, la végétation tertiaire comprend un dernier élément dont la présence est plus difficile à expliquer : c'est celui qu'on pourrait nommer *austral*, à cause de son analogie si tranchée avec des types aujourd'hui particuliers aux régions situées au sud des tropiques, et surtout au *Cap* et à la *Nouvelle-Hollande*.

Ainsi, en réunissant les notions qui ressortent de toutes les recherches entreprises, la végétation tertiaire comprendrait quatre éléments principaux : 1° des formes analogues par leur facies aux végétaux de la craie ; 2° des formes génériquement similaires de celles qui caractérisent encore la végétation de la zone boréale ; 3° des formes aujourd'hui plus particulièrement tropicales ou subtropicales ; 4° des formes aujourd'hui exclusivement australes.

Ces quatre groupes de végétaux ont été associés pendant une grande partie des temps tertiaires ; toutefois ils ont suivi dans leur mode de développement une marche pour ainsi dire indépendante.

Les végétaux accusant une physionomie *crétacée*, encore nombreux au début de l'époque, tendent ensuite à disparaître avec plus ou moins de rapidité.

Les formes plus particulièrement *boréales*, d'abord inconnues, à ce qu'il semble, puis en minorité, ont vu leur importance s'accroître dans une progression incessante : elles ont enfin survécu à la destruction de toutes les autres, et composent, soit en Europe, soit dans le nord de l'Asie, soit dans l'Amérique septentrionale, le fond de la végétation arborescente actuelle.

Les formes aujourd'hui *tropicales* ont jeté un grand éclat au commencement et surtout vers le milieu de l'époque ; elles ont ensuite décliné dans une proportion constante pour disparaître presque complétement (1). Les formes aujourd'hui *australes* ont suivi la même marche ; mais leur disparition a été encore plus rapide et plus radicale.

La raison d'être de ces divers groupes est un problème dont nous chercherions en vain à pénétrer l'obscurité. Nous connaissons à peine, et nous pourrions encore moins analyser les mille circonstances qui ont concouru au développement de la végétation tertiaire européenne, et lui ont imprimé le caractère qui la distingue. La véritable cause de l'élévation de la température pendant l'époque tertiaire et de son abaissement progressif, la nature même de cette température nous échappe, et nous constatons seulement quelques-uns des effets de ce grand phénomène.

De combien d'actions compliquées, en effet, a dû se composer la cause déterminante et générale d'où résulte la végétation tertiaire elle-même ? D'ailleurs, la dégradation successive de la température ne peut seule tout expliquer. La disparition de certaines formes qui se sont, à diverses reprises, retirées pour faire place à d'autres, a eu lieu bien avant que le refroidissement du climat ait pu y influer en quelque chose. L'apparition des genres de végétaux particuliers aujourd'hui à notre hémisphère coïncide, il est vrai, avec le retrait des formes de physionomie *crétacée*, mais elle coïncide également avec l'époque du plus grand développement des formes *australes* et même *tropicales ;* et pendant une période assez longue ces trois groupes ont pu vivre côte à côte, parfaitement juxtaposés.

Il semble donc qu'au lieu de remonter à des causes impossibles à atteindre, il soit préférable de se borner à l'étude des faits. Ceux-ci sont encore assez importants et assez variés pour donner lieu à de longues recherches; ils embrassent une immense période, pendant laquelle l'Europe changea plusieurs fois de configuration, d'aspect, d'habitants. La mer qui la partageait du sud à l'est la découpa de plusieurs manières; les archipels qu'elle comprenait se séparèrent et se rejoignirent. Les bassins lacustres si multipliés de cet âge virent se développer sur leurs bords plusieurs séries de végétations bien distinctes par leur ensemble, leur caractère et le groupement de leurs espèces. Enfin, les animaux destinés à vivre au sein de cette nature changèrent eux-mêmes à plusieurs reprises.

---

(1) Nous disons *presque* complétement, parce que le *Laurus nobilis*, le *Myrtus communis*, le *Chamærops humilis* et quelques autres plantes, semblent être parmi nous comme un dernier vestige de l'ancien élément tropical.

Ainsi que nous venons de le dire, le principe de ces changements nous échappe; c'est seulement à de longs et irréguliers intervalles qu'il nous est permis de soulever le voile. Chacun de ces moments correspondant lui-même à de véritables périodes, nous pouvons voir alors avec une clarté suffisante comment la partie de la terre que nous interrogeons était peuplée; quel assemblage de plantes l'habitait, dans quelle proportion; en quoi chacune de ces végétations diffère de celle qui la précède et de celle qui la suit : malheureusement les lacunes empêchent bien souvent de saisir la marche de l'ensemble. Malgré les difficultés inhérentes à ce genre d'étude, il est impossible de ne pas tenter d'en résumer les traits les plus saillants.

Le point de départ de la végétation tertiaire est encore bien peu connu; pourtant certaines particularités tendent à faire penser que ce point de départ n'a rien d'absolu, et que l'*hiatus* qui, dans l'idée de la plupart des géologues, se place entre la fin de la craie et le début de l'époque tertiaire, n'existe pour ainsi dire pas, si l'on s'attache à l'observation des végétaux seulement. Les plus anciennes espèces tertiaires, loin d'annoncer une rénovation organique, conservent la physionomie qui distingue celles de la *craie supérieure*. Il est encore impossible de suivre le développement et le déclin de ce premier ordre de choses; mais si l'on s'aide à cet égard d'observations qui portent sur la flore des étages postérieurs, il semble que ce n'est jamais au moyen d'un bouleversement total, suivi d'une émission nouvelle *faite de toutes pièces*, que la végétation a dû se renouveler après chaque période.

Il serait pourtant trop absolu d'exclure les destructions plus ou moins violentes du nombre des phénomènes qui ont contribué à l'élimination définitive des espèces; mais il semblerait que plusieurs causes combinées, les unes rapides, les autres lentes et progressives, d'autres enfin inhérentes à la nature même du monde organique et aux lois intimes qui président au développement des êtres, aient agi à la fois pour modifier successivement le monde végétal.

Il est difficile d'apprécier à leur juste valeur les causes de destruction, pour ainsi dire *matérielles*. Quoique l'on ait été longtemps disposé à exagérer leur puissance, au moins immédiate, il est certain qu'à bien des reprises, dans le cours des temps tertiaires, et spécialement en Provence, l'aspect du pays a dû changer, les cours d'eau suivre de nouvelles directions, les lacs se dessécher, et même occuper de nouveaux bassins. Ces phénomènes, en se manifestant, ont dû chaque fois bouleverser l'économie de la contrée, et amener les révolutions organiques qui sont la conséquence inévitable de pareils événements. De là une élimination plus ou moins générale de toute une série d'espèces, faisant place à d'autres plus robustes; ou dans certains cas, un dépeuplement partiel, et même une dénudation générale, réduisant le pays à n'être plus habité, pendant un temps, que par une végétation pauvre et clair-semée, ainsi que le montrent, dans le monde actuel, certaines contrées déshéritées des conditions nécessaires à la vie des plantes, comme les Saharas africains, une partie de l'Égypte et de l'Arabie.

L'abaissement de la température doit être comprise au nombre des causes qui ont dû agir pour modifier l'ancienne végétation, mais sans doute par une action lente et pour ainsi dire insensible, s'ajoutant aux autres causes, et ne faisant sentir qu'exceptionnellement son action isolée. Toutefois cette cause a dû agir avec plus d'intensité, à mesure que la mer s'est retirée de l'Europe centrale, que l'espace continental s'est agrandi, et que les différentes régions sont venues moins insulaires et moins lacustres.

Mais, en dehors de ces causes destructives soit rapides, soit lentes, il en existe une autre inhérente à la nature même des choses créées, incessamment active, quoique d'une manière latente et par des procédés inconnus : c'est celle qui se rattache au mode de développement des types organiques (1). En effet, les types végétaux semblent doués d'une *vie qui leur est propre*. Les individus meurent par l'effet de l'âge ou d'une catastrophe violente ; l'espèce, qui n'est que l'individu répété, ou autrement la collection des êtres semblables, parcourt également le cercle de son existence ; elle persiste aussi longtemps que les conditions extérieures lui permettent de se maintenir ; mais comment expliquer, même par ces causes, la marche presque régulière de cette longue série de *types* ou *groupes d'espèces analogues* qui se sont succédé en se développant, chacun d'une manière spéciale, toujours conforme aux aptitudes qui lui ont été départies, pour se prolonger ensuite plus ou moins ? Il est difficile de comprendre dans beaucoup de cas leur disparition, sans admettre une sorte d'épuisement du type lui-même, réduit aux limites d'une existence de plus en plus précaire.

La période tertiaire est remplie d'exemples de cette sorte de développement de la vie organique. Il n'est pas de famille un peu nombreuse où l'on ne voie des groupes revêtus d'une forme caractéristique se succéder, sans que les changements extérieurs puissent donner la clef du problème ; puisque bien souvent les formes que l'on voit ainsi se remplacer mutuellement se trouvent maintenant réunies dans une même contrée, tandis que dans d'autres cas on trouve rassemblés, dans l'Europe tertiaire, les genres aujourd'hui épars et disjoints d'une même famille.

Mais ce mouvement est loin d'être uniforme ; son caractère variable selon les familles prouve qu'il est surtout le résultat d'un phénomène organique ; son observation amène à la connaissance d'une sorte de loi très importante dans l'étude des végétaux fossiles : elle consiste en ce que chaque groupe se comporte à *travers le temps* comme il se comporte à *travers l'espace*, quand on le considère dans son ensemble actuel ; en sorte qu'il suffit de préciser le caractère, les allures et la physionomie d'un groupe, la nature des combinaisons auxquelles il donne lieu, pour connaître en même temps quel a dû être son rôle dans le passé.

---

(1) Nous appelons *type*, la collection des formes végétales qui semblent construites sur un même plan d'organisation dont elles reproduisent les linéaments essentiels avec des modifications secondaires, et paraissent remonter originairement à un point de départ commun.

Ainsi les genres féconds en espèces, comme les *Pinus*, *Quercus*, *Ficus*, *Cinnamomum*, etc., montrent autrefois la même fécondité; ceux dont les formes sont très diversifiées, comme les *Protéacées*, sont aussi ceux qui ont le plus varié jadis, et qui, par conséquent, auprès de formes identiques avec celles du temps présent, en offrent de tout à fait éteintes. Au contraire, les genres restreints dans la nature actuelle à des combinaisons spécifiques peu variées, comme les *Ulmus*, *Alnus*, *Carpinus*, etc., présentent également autrefois d'inévitables répétitions des mêmes formes.

Il résulte de cette loi, que les assimilations entre les espèces fossiles et les espèces vivantes, quelque intéressantes qu'elles soient en elles-mêmes, n'ont ni la portée, ni la signification qu'on a souvent cherché à leur donner. Le fait, que la végétation de l'Europe tertiaire manifeste à diverses époques une conformité singulière avec celle de l'Inde, du Népaul, de l'Australie, du Mexique, etc., n'entraîne pas nécessairement l'existence d'anciennes relations entre ces pays et le nôtre; mais il dénoterait plutôt, à notre sens, des convenances extérieures physiques ou climatériques, analogues à celles de ces diverses contrées. C'est tout ce que l'on peut supposer, en attendant que des recherches sur les plantes fossiles des autres contrées nous aient éclairés au sujet de l'histoire de leur végétation. Toutefois, en écartant comme peu vraisemblables ces liaisons imaginaires, il en est une plus naturelle, dont la pensée ne saurait être repoussée ainsi : nous voulons parler de l'Amérique septentrionale, que tout porte à croire avoir été réunie à l'Europe pendant une longue série de siècles. Ici il ne s'agit plus d'une hypothèse gratuite; le partage des espèces végétales et animales entre les deux régions existe dans les temps actuels. Dans les temps tertiaires, on voit les formes américaines, ou plutôt la communauté des formes végétales avec l'Amérique s'étendre progressivement en Europe, à mesure que l'on avance vers l'ère moderne. Ce que l'on connaît de la flore fossile de ce continent tend à confirmer cette supposition. Enfin un assez grand nombre de formes presque identiques avec les formes tertiaires se rencontrent encore aujourd'hui en Amérique, où elles ont pu trouver plus aisément que sur notre sol, moins vaste et moins étendu vers le sud, un abri contre les révolutions ultérieures.

Les groupes végétaux ne possèdent pas seulement une marche qui leur est propre, et une physionomie qui distingue chacun d'eux : ils parcourent encore un cercle de vie déterminé ; ils naissent, grandissent, et meurent comme les individus. Leur disparition peut être locale, ou générale et définitive. Elle peut, en d'autres termes, n'avoir lieu que pour une partie du monde, comme les *Cycadées* et les *Podocarpus* pour l'Europe ; ou bien ces groupes déclinent, pour disparaître totalement de la scène du monde. Dans ces deux cas, il est naturel de les rencontrer quelquefois vivant encore, mais, mais dans un état de décadence bien différent de ce qu'ils étaient jadis. Il est remarquable, en effet, que plusieurs des formes caractéristiques de l'époque tertiaire, réduites à une seule espèce, ou à un très petit nombre, confinées dans une station peu étendue comparativement, semblent être sur le point de finir. Le *Callitris quadrivalvis*, le *Dracæna Draco* (pour notre hémisphère), les *Sequoia sempervirens* et *gigantea*, le *Glyptostrobus heterophyllus* paraissent être dans ce cas, et cependant plusieurs de ces arbres sont des essences robustes, quelques-uns peu sensibles au froid, et leur habitat réduit à une aire restreinte est difficile à expliquer, si l'on n'a recours qu'aux seules circonstances extérieures de climat ou de configuration des continents.

Cette fin est un exemple de ce qui a dû se passer autrefois ; elle marque en même temps la persistance relative de certains types arrivés à leur période de décroissance, et, par conséquent, le temps énorme qui a dû s'écouler pour que la végétation européenne se renouvelât plusieurs fois par l'élimination successive de toutes les formes qui l'ont autrefois composée.

Pour compléter ce tableau des vicissitudes de l'ancienne flore, il faudrait encore apprécier le rôle que les migrations d'espèces ont dû jouer ; déjà il semble avéré que certaines plantes se montrent plutôt sur un point que sur un autre du sol tertiaire, et nous pourrions peut-être mentionner quelques faits choisis dans cet ordre d'idées. Mais ce genre de recherches est trop nouveau et trop imparfait pour pouvoir en tirer des notions générales. Le synchronisme des divers dépôts tertiaires, difficile à établir dans les limites d'une seule contrée, devient un problème insaisissable, lorsque l'on essaye de l'obtenir entre deux régions séparées.

Un autre élément d'appréciation réside dans les différences déjà sensibles que présente la végétation tertiaire du nord de l'Europe et des régions polaires, relativement à ce qu'elle était en même temps dans le sud et le milieu de ce continent. Les notions fournies par M. Heer (1) sur la flore des bords de la Baltique, et surtout sur celle de l'Islande, à l'époque miocène, acquièrent, à ce point de vue, un très grand intérêt. Ces travaux, malgré leur importance, éclaircissent à peine la question, et ne suffisent pas pour la résoudre entièrement. La prédominance des essences à feuilles caduques, l'exclusion complète des formes tropicales, la multiplication des genres de physionomie européenne dans l'Islande tertiaire, sont cependant des faits considérables qu'on ne saurait passer sous silence, non plus que la limite septentrionale que les *Cinnamomum* paraissent ne pas dépasser, et qui coïncide à peu près avec le rivage méridional de la Baltique.

En achevant d'esquisser l'ensemble des caractères de la végétation tertiaire, nous devons mentionner un dernier phénomène très général dans ses effets : nous voulons parler de ce facies difficile à définir, mais aisé à reconnaître, qui imprime un cachet spécial à la végétation de chaque période. Les formes végétales soumises dans leur ensemble à une influence d'un ordre particulier peuvent revêtir une physionomie commune : les groupes les plus éloignés se rapprochent alors en apparence par la propension qu'ils ont à prendre des feuilles configurées d'une manière analogue. La nervation elle-même participe à ce mouvement ; en sorte que la flore tout entière acquiert un caractère d'uniformité plus ou moins saillant. Cependant cet assemblage de formes pareilles n'existe pas sans mélange d'aucune disparate ; ordinairement aux formes dominantes sont associées d'autres formes qui contrastent plus ou moins avec les premières, et annoncent soit les linéaments d'un nouvel ordre de choses, soit au contraire des espèces attardées survivant à celles de l'âge antérieur. Lorsque la végétation tertiaire sera mieux connue, on pourra déterminer combien de fois elle a changé de physionomie dans son ensemble. Il serait prématuré d'énoncer une opinion à cet égard ; il semble pourtant que, de toutes les révolutions organiques, celles-ci soient les plus importantes, celles qui coïncident le mieux avec les grandes époques géologiques. Leurs effets, lents à se produire, ont été chaque fois encore plus lents à s'effacer ; sans chercher à en préciser le nombre, il est possible d'entrevoir au moins deux époques avant le déclin des temps tertiaires inférieurs, pendant lesquelles les Dicotylédones, considérées dans leur ensemble, ont revêtu en majorité des formes d'une physionomie bien opposée. Dans les étages les plus inférieurs (*suessonien*) ce sont de larges feuilles, quelquefois d'une très grande dimension, toujours amples comparativement. La nervation en est fortement saillante ; les nervures secondaires, régulières, parallèles entre elles, atteignent les dentelures lorsqu'il y en a, ou sont repliées en arceaux successifs et décroissants le long des bords. Les nervures tertiaires sont toujours transversales ou très peu obliques par rapport aux secondaires, droites ou légèrement sinueuses, simples ou géniculées-bifurquées, reliées par des veinules courant en sens contraire, dessinées sur le même modèle. Cette nervation caractéristique reparaît dans la plupart des feuilles avec d'assez petites variations d'un genre à l'autre. Ainsi, à cette époque, l'ampleur du limbe et le dessin uniforme de la nervation se réunissent pour caractériser la physionomie de la végétation. Cependant, à côté de ces feuilles qui constituent l'immense majorité, on en observe quelques-unes appartenant sans doute à des Protéacées, étroites, longues, épineuses, révélant déjà une affinité évidente avec les formes qui deviennent ensuite les plus ordinaires.

---

(1) Voy. Heer, *Flora tertiaria Helvetiæ*, partie générale traduite par Ch.-Th. Gaudin. Zurich, 1861.

Ces formes sont celles qui dominent vers l'*éocène supérieur*, à partir du *calcaire grossier*, et ensuite pendant toute la période *paléothérienne*. Alors les Dicotylédones à larges feuilles deviennent pour ainsi dire exceptionnelles ; les formes coriaces, étroites, allongées, entières ou épineuses, se multiplient. Comparées avec les espèces correspondantes du monde actuel, les feuilles fossiles se trouvent, dans l'immense majorité des cas, beaucoup plus petites, ainsi que les fruits. Des genres bien distincts, et même sans connexion, revêtent pourtant des formes très analogues : c'est ainsi que les *Myricées*, les *Protéacées*, les *Araliacées*, les *Ilicinées*, etc., présentent à la fois des feuilles taillées sur un modèle assez uniforme, pour provoquer souvent des erreurs et des confusions.

Plus tard la végétation tertiaire, en se rapprochant dela nôtre, perd de plus en plus ce caractère par l'introduction d'une foule d'espèces voisines de celles de nos jours. Il semble que dans notre hémisphère, la diversité relative des formes soit l'apanage de la végétation actuelle; mais il n'en est pas ainsi sur tout le globe, et l'Australie, qui se rattache au monde tertiaire par tant de côtés, nous offre encore un exemple frappant d'uniformité de physionomie dans sa flore si curieuse. Il n'est pas de botaniste exercé qui ne connaisse ce qu'on peut nommer le *facies australien.* Les feuilles sèches, coriaces, souvent phyllodées, d'un vert particulier, roides, allongées, entières ou épineuses, sont communément répandues dans cette flore, et reparaissent à la fin dans les Conifères (*Dammara*, *Podocarpus*), dans les Protéacées (*Hakea*, *Grevillea*, etc.), dans les Myrtacées (*Eucalyptus*, *Callistemon*), dans les Légumineuses (*Acacia*), etc., de manière à imprimer une physionomie toute spéciale à la végétation de cette contrée.

Ainsi, par ce côté comme par tous les autres, la végétation tertiaire, loin de présenter des anomalies, ne sert qu'à mieux faire ressortir l'unité et l'universalité des lois qui ont présidé de tout temps au développement des êtres organisés. La nature, en nous découvrant son inépuisable fécondité, ne s'en montre pas moins fidèle à une marche régulière au milieu des phénomènes les plus merveilleux dont il soit donné à l'homme de saisir le spectacle.

II.

Aperçu géologique et distribution des étages.

La Provence, considérée géographiquement, forme une région très naturelle. La Méditerranée la baigne au sud, où son rivage s'infléchit pour dessiner entre Fréjus et Marseille une courbe sinueuse, dont la partie convexe est tournée vers la mer. A l'est ce sont les Alpes, dont la chaîne s'abaisse et se détourne pour donner lieu au comté de Nice. Au nord, les montagnes continues du Ventoux et de Lure lui constituent une forte barrière, complétée à l'ouest par la vaste dépression de la vallée du Rhône. L'ensemble affecte la figure d'un pentagone presque régulier, présentant un de ses angles vers les îles d'Hyères. Cette configuration de la contrée correspond à des phénomènes géologiques qu'il est nécessaire de connaître, si l'on veut se rendre compte des événements qui ont modifié successivement sa surface pour l'amener enfin à l'état actuel.

Les terrains primitifs et les terrains stratifiés paléozoïques se montrent seulement dans la partie sud et sud-est du littoral, groupés de telle façon que les plus anciens étant les plus avancés vers le sud, les autres se trouvent échelonnés autour des premiers selon l'ordre de leur dépôt relatif. Les Alpes sont constituées par de grandes masses secondaires auxquelles les roches nummulitiques se trouvent associées. Lure et le Ventoux sont néocomiens, et c'est tantôt ce dernier terrain, tantôt le jurassique qui forme en majorité l'ossature intérieure de la contrée, sans exclure la craie de divers étages. Enfin, les formations les plus récentes se trouvent accumulées dans la vallée du Rhône, et les autres dépressions secondaires qui viennent y aboutir de l'intérieur du pays. Les grands surgissements ont eu lieu à l'est et au nord. Vers le sud, le sol, après s'être régulièrement et constamment émergé pendant une très longue période, s'est fracturé le long du littoral actuel, de manière à cacher sous les flots de la Méditerranée ses anciennes connexions avec une région aujourd'hui disparue. La vallée du Rhône, au contraire, doit avoir toujours constitué une large dépression; c'est vers elle que se dirigent la plupart des anciens bassins tertiaires, et la correspondance remarquable que l'on observe entre les formations de cet âge sur l'une et l'autre rive du fleuve est un indice de leur ancienne continuité.

Cette rapide esquisse permet de saisir l'aspect général du pays, mais la région où doivent se concentrer nos observations ne l'embrasse pas tout entière. En laissant de côté les couches des environs de *Castellane* renfermant des tiges converties en silice, dont l'âge véritable n'a été déterminé que d'une manière approximative, la partie de Provence où l'on a recueilli des plantes tertiaires forme vers l'ouest de cette contrée une bande allongée du nord au sud, qui s'étend des montagnes de la Sainte-Baume et des environs de Marseille jusqu'au pied de Lure et du mont Ventoux. Les côtés de cette zone se trouvent circonscrits à l'est par Saint-Maximin, Rians, le confluent du Verdon et le cours de la Durance, de Mirabeau à Peyruis, tandis que vers le Rhône la limite passe par les bords de l'étang de Berre, Salon, Cavaillon et Vaucluse. Ces limites s'agrandiront sans doute devant de nouvelles découvertes, mais actuellement il n'est pas nécessaire de s'avancer au delà, et la carte que nous avons tracée est destinée seulement à faire connaître quels ont été dans ce périmètre l'emplacement et l'étendue des anciens bassins lacustres où l'on observe des traces végétales.

Les formations de cette nature se trouvent non-seulement limitées à une région particulière, mais elles appartiennent encore à certaines périodes déterminées, en dehors desquelles on ne connaît pas en Provence de plantes fossiles. Il nous a paru inutile de marquer l'emplacement de ces terrains *stériles*, dans tous les cas où ils ne servent pas à relier entre elles deux formations renfermant des plantes, et par conséquent à faire connaître leur position relative.

Ainsi, notre premier objet doit être de déterminer les périodes qui se partagent l'époque tertiaire en Provence ; ensuite laissant de côté les terrains sans végétaux, nous nous appliquerons à fixer le nombre des autres, à connaître leur étendue, leur distribution en bassins partiels, leur subdivision en étages, et à préciser enfin l'âge et le parallélisme de chacun d'eux d'une manière au moins approximative.

Toutes ces questions, encore neuves ou mal résolues pour la plupart, exigeraient de longs développements : il ne nous est pas permis d'entrer dans une pareille voie ; des recherches encore incomplètes, les limites même de ce travail nous l'interdiraient, quand même nous n'aurions pas l'excuse de notre insuffisance vis-à-vis d'une pareille tâche. Notre ami et collaborateur M. Matheron, dans un mémoire que nous avons rédigé de concert (1), a déjà tracé un tableau rapide de nos étages tertiaires, et esquissé leur classement. Quoique cette notice ait été donnée comme provisoire par l'auteur, nous nous y référerons pour tous les détails purement géologiques. Nous nous contenterons de traiter la question au point de vue plus spécial de la botanique fossile, insistant sur tous les points qui s'y rattachent directement, glissant sur les autres, redressant ou complétant quelques faits à l'aide de nos observations personnelles ou d'explorations postérieures poursuivies sous la direction de notre ami, et nous reportant pour toute solution définitive à l'ouvrage dont ce géologue prépare les éléments depuis plusieurs années avec autant de persévérance que d'ardeur et de soins.

Tous les termes de la série tertiaire paraissent représentés en Provence, soit par des étages marins, soit par des étages d'eau douce, soit enfin par des dépôts simultanés appartenant à ces deux ordres de formations. Cette opinion a été contestée, il est vrai, et actuellement encore elle est repoussée formellement par beaucoup de géologues qui nient l'existence du *groupe inférieur*. Nous la regardons cependant comme étant l'expression exacte de la vérité, et cela par plusieurs raisons : d'abord tous les géologues provençaux qui se sont occupés de la question n'ont jamais hésité à se prononcer pour l'affirmative ; en second lieu, une liaison intime non pas seulement stratigraphique, mais dénotant le passage gradué d'une époque à l'autre, rattache les derniers lits crétacés aux premiers dépôts tertiaires ; et si l'absence des espèces caractéristiques de la craie blanche et de la craie de Maestricht semble marquer une lacune remplie dans le nord de la France par les étages les plus élevés de ce grand système, il est plus naturel d'admettre des divergences locales encore inexpliquées, mais concevables lorsqu'il s'agit d'une région tout à fait distincte, qu'un *hiatus* impossible à comprendre quand on aborde les faits. Il résulterait, en effet, de ceci que, tandis que l'étage des gypses d'Aix, identique par sa position géognostique avec les couches à ossements de Gargas, et plus ou moins contemporain de celles de Montmartre, justifie pleinement cet âge par le caractère de sa flore, il existerait bien au-dessous de ce niveau une série de terrains et d'étages parfaitement échelonnés, d'une puissance énorme, remarquables pour le nombre et l'importance des faunes qu'ils renferment, et qu'il faudrait pourtant ranger avec les premiers vers la base de la partie moyenne, en les accumulant tous ensemble dans un espace vertical évidemment trop étroit pour les contenir.

---

(1) *Examen analytique des flores tertiaires de Provence, précédé d'une Notice géologique et paléontologique sur les terrains tertiaires lacustres de cette région* (Zurich, 1861), inséré dans les *Recherches sur le climat et la végétation du Pays tertiaire*, par O. Heer, trad. par Ch. Th. Gaudin.

Par toutes ces raisons et jusqu'à preuve contraire, nous admettons que tous les membres de la série tertiaire, depuis les plus anciens jusqu'au *diluvium* inclusivement, sont représentés en Provence. Si l'on veut partager ce vaste ensemble par grandes périodes, on peut en reconnaître *trois* fort inégales comme durée, correspondant en partie à ce que les géologues nomment encore, suivant une méthode impropre et vague : *éocène*, *miocène* et *pliocène*. En effet, depuis le retrait de la mer *crétacée* jusqu'à l'invasion de la mer de la *mollasse*, les dépôts lacustres se succédèrent sans interruption dans l'intérieur du pays. Après un séjour fort long et un retrait plus ou moins rapide de cette mer suivant les localités, de nouveaux sédiments d'eau douce, quelquefois très puissants, vinrent recouvrir la mollasse, et marquer une seconde période lacustre distincte de la première et d'une durée comparative bien plus courte.

Nous ne connaissons de plantes fossiles ni dans la dernière de ces grandes périodes, ni dans les dépôts marins de la période intermédiaire. Tout au plus pourrait-on en rapprocher la flore recueillie dans les argiles du bassin de Marseille; mais comme, dans ce bassin, les formations d'eau douce se sont succédé sans interruption, et qu'il est difficile de déterminer exactement si les argiles où se trouvent les empreintes végétales sont contemporaines des premiers dépôts marins ou un peu antérieures à eux, il vaut mieux laisser la question à l'écart ; par conséquent, nous n'aurons à nous préoccuper ni de la *mollasse marine,* ni encore moins du *terrain lacustre supérieur*, sinon pour préciser l'époque à laquelle l'invasion des eaux de la mer vint changer l'aspect du pays, et mettre fin à la première grande période.

Cette première période doit elle-même se diviser en deux périodes secondaires très distinctes. La première est celle des *terrains anciens;* elle correspond à l'éocène proprement dit, à l'ensemble des étages inférieurs du bassin de Paris depuis *Rilly* jusqu'aux *sables de Bracheux* inclusivement. Les eaux pendant cette période occupent un seul bassin situé dans la vallée de l'Arc. Les limites de la nappe lacustre varient avec le dépôt de chacun des étages qui se succèdent, et s'éloignent progressivement du sud qui s'émerge ; mais le massif de *Sainte-Victoire*, l'emplacement de la ville d'*Aix* et la barre crétacée de *Lafare,* marquent vers le nord la ligne qu'elles n'ont jamais franchie.

Dans la seconde période, la scène change : le bassin précédent se trouve émergé ; au lieu d'occuper un seul point, les eaux forment dans les principales vallées une série de nappes lacustres grandes et petites qui persistent, sans beaucoup changer, jusqu'à l'arrivée de la mollasse. Cette seconde période correspond à celle qui, dans le bassin parisien, s'étend des *calcaires de Saint-Ouen* au *calcaire de la Beauce*, et peut-être même à une partie des *faluns de la Touraine.*

Système tertiaire ancien.

Le système tertiaire ancien, ou celui qui correspond à la plus reculée de nos deux sous-périodes, est contenu dans un espace qui comprend toute la vallée de l'Arc et la vallée supérieure de l'Huveaune. On y distingue trois formations successives puissamment développées, dont l'inférieure, plus importante encore, doit être subdivisée elle-même en plusieurs étages. Ces formations se sont déposées de telle manière, que la plus ancienne seulement a occupé toute l'étendue du bassin, le sol n'ayant cessé, après le dépôt de chaque étage, d'être partiellement émergé vers le sud ;

la vallée de l'Huveaune a été abandonnée la première, puis la partie la plus méridionale de celle de l'Arc, tandis que le centre du bassin, reporté successivement vers le nord, coïncidait presque avec le cours actuel de la seconde rivière, lors du dépôt de l'étage le plus récent.

Le groupe inférieur, ou *terrain à lignite*, se partage naturellement en trois, ou même en quatre étages ou groupes secondaires. Une première assise servant de base à tout le système supporte l'*étage des lignites proprement dit*, surmonté lui-même de couches puissantes de marnes, de calcaires, de grès marneux et de grès divisibles en deux parties.

Cette base est en liaison intime avec la craie sous-jacente d'une part, et de l'autre avec les couches *lignifères*, auxquelles elle passe sur beaucoup de points par une transition insensible. Cette double liaison est facile à observer auprès de l'*auberge de la Pomme*. Ailleurs, comme au *Plan d'Aulps*, l'indépendance de ce groupe, par rapport au suivant, se manifeste d'une manière d'autant plus saillante, qu'elle est conforme à la marche pour ainsi dire régulière des phénomènes d'émersion pendant le cours de cette période. Il est constamment associé à la *craie santonienne*, riche en fossiles sur ce point ; ses strates peu étendus vont buter contre les massifs secondaires de la montagne, et contiennent des lignites exploités à la *Brasque*, différant par leur âge, comme par leurs fossiles, de ceux de l'étage suivant.

Les espèces de coquilles les plus caractéristiques sont : *Melanopsis galloprovincialis* Math. et *harpula*, *Melania lyrata* d'Orb., *Cyrena globosa* Math., *Unio Bosquiana* Math., et plusieurs Corbicules. Nous n'y avons point observé de végétaux, mais les couches crétacées inférieures en offrent quelques traces soit à *Ginies* (Plan d'Aulps), où nous avons remarqué un *Equisetum*, soit à la *Pomme*, où nous avons recueilli une grande feuille dicotylédone analogue à l'un des *Dryophyllum* Deb. de la craie blanche d'Aix-la-Chapelle.

L'*étage des lignites proprement dit* ou *de Fureau* est très puissant ; il montre en même temps une grande fixité de caractères, et les Corbicules à valves profondément striées dont il est constamment pétri, dénotent aisément sa présence au coup d'œil le moins exercé.

Il recouvre presque partout l'étage précédent, et s'étend avec une grande continuité dans toute la vallée de l'Arc, où pourtant il est caché vers le centre par les grès qui le surmontent et les étages suivants ; mais à l'est, aux environs de *Trets*, *Peynier*, *Fuveau*, *Gréasque*, *Gardanne*, ainsi qu'à l'ouest, sur le bord de l'étang de *Berre* et auprès de *Lafare*, il est à découvert, présentant le long des anciens rivages ses berges dénudées par des érosions postérieures. Dans la vallée de l'*Huveaune*, ce terrain cesse de se montrer d'une manière continue ; il est dispersé par lambeaux dans les replis du terrain secondaire, au fond des étroites vallées qui sillonnent cette région tourmentée. On le retrouve ainsi au nord d'*Auriol*, près du hameau des *Boyers ;* à *Vède*, dans la direction opposée ; à la *Gastaude*, dans le terroir de Saint-Zacharie ; à *Pas-de-Peyruis*, non loin du *Plan d'Aups ;* et enfin près de *Nans*, où il constitue au quartier de la *bastide blanche* un dépôt plus important et mieux limité. Il est difficile de saisir, dans ces localités, si sa présence y résulte de lagunes secondaires groupées autour de la grande, ou si ses strates ne sont que des lambeaux de l'ancienne formation disloquée.

Quoi qu'il en soit, les coquilles fluviatiles abondent dans ces localités comme dans le bassin principal, et dénotent entre elles une grande uniformité relativement aux Mollusques qui vivaient dans leurs eaux. Les espèces dominantes sont les suivantes : *Physa gardanensis* Math., *Paludina Bosquiana* Math., *Melania scalaris* Sow., *M. harpa*, *M. affuvelensis*, *M. nansensis* Math., *Corbicula gardanensis* et *cuneata* Math., *Corbicula concinna* Math., *galloprovincialis* Math., *excarata* Math., etc., *Unio galloprovincialis* Math., etc., etc. Les couches se composent de calcaire et de calcaire marneux en plaques, en lits ou en assises, presque toujours plus ou moins bitumineux, lorsqu'ils ne comprennent pas de véritables lignites, comme auprès de *Fuveau*, de *Gréasque*, de *Gardanne*, etc., où le terrain acquiert sa plus grande puissance.

Ces lignites se réduisent sur beaucoup de points à n'être plus que du lignite impur ou de simples indices. Il semble que la cause génératrice du combustible ait agi dans un calme parfait, de manière à donner lieu à des amas détritiques de matières végétales devenus importants sur les points où ils étaient alimentés par une végétation active, restés rudimentaires partout ailleurs. Les couches lignitifères ou très bitumineuses sont séparées par des assises calcaires; nous trouvons l'explication de cette intermittence dans les variations qui ont dû se produire dans le niveau du lac, occupé à certains moments par des eaux profondes, et dans d'autres, transformé en une vaste lagune encombrée de plantes marécageuses.

Les couches cessent d'être bitumineuses vers le sommet de l'étage ; elles prennent plutôt une teinte jaunâtre, ainsi qu'on peut le voir, soit à Nans, soit au haut de l'escarpement, sur le chemin d'Aix, et surtout non loin de *Lafare*, entre cette localité et *Ventabren*, près de l'*auberge du Pont*. Sur ce point, le long de tout le littoral et dans la plupart des lambeaux détachés, les traces végétales sont très multipliées dans les plaques bitumineuses et les calcaires schisteux; toutefois les empreintes déterminables sont toujours fort rares et d'une grande uniformité.

Ce groupe est couronné par deux étages consécutifs, très développés aux environs de Fuveau, vers le point où s'élève l'*usine à soude;* ce sont des marnes vers la base, des calcaires, des grès et des grès marneux vers le haut de chacun d'eux. Les fossiles sont rares dans cette zone. Au-dessus du terrain à lignite, se succèdent deux puissantes formations marquées sur notre carte, mais qui ne renferment aucune trace de plantes. La première est surtout développée aux environs de Rognac. Des argiles, des marnes, des gres plus ou moins argileux lui servent de base; des poudingues paraissent à sa partie moyenne et des calcaires souvent marneux à son sommet (1). Une faune très riche la caractérise; nous citerons seulement la présence des *Lychnus* (*L. ellipticus* Math.), des Bulimes (*B. panescorsii* Math., etc.), des Physes et les *Cyclostoma solarium* et *disjunctum* Math.

La seconde est celle du calcaire de Roquefavour disposée en assises calcaires si épaisses, auprès de l'aqueduc de ce nom, qu'on s'étonne d'y voir le résultat d'une sédimentation lacustre. Les brèches de Tholonet, changées plus loin en simple poudingue, servent de base détritique à ce dernier groupe de notre système inférieur. Le *Planorbis pseudo-rotundatus* Math., et plusieurs autres espèces fluviatiles servent à le caractériser.

---

(1) Matheron, *Mémoire* déjà cité, p. 5 du tirage à part.

Système à gypse.

Après le dépôt du système inférieur, de grands changements eurent lieu en Provence. Les eaux quittèrent le bassin qu'elles avaient occupé précédemment pour n'y plus rentrer. Le sol du pays se releva ; des ondulations plus accentuées, premiers linéaments des vallées actuelles, s'y dessinèrent, et, dans les dépressions nombreuses qui furent le résultat de ces mouvements, les eaux vinrent s'accumuler en une série de bassins partiels dont notre carte représente fidèlement la disposition. Ce qui prouve la réalité de ces mouvements, c'est que partout où l'on peut apercevoir la base des nouvelles formations, elle se trouve constituée par des amas détritiques plus ou moins puissants, attestant l'action des eaux qui déblayaient le sol dont elles prenaient possession, entraînant dans le fond des bassins toutes les matières meubles ou concassées qu'elles rencontraient sur leur passage.

Voici l'énumération des points où se rassemblèrent les eaux pendant cette période.

Le plus septentrional est la petite *vallée de Sault*, parcourue par la Nesque, située au pied même du mont Ventoux.

Le bassin le plus considérable occupait la *vallée du Calavon* et tout l'espace borné par Lure au nord, la Durance à l'est, de *Pertuis* et de *Mirabeau*, à *Peyruis ;* comprenant ainsi les environs de *Manosque* et de *Forcalquier* et la petite vallée intermédiaire où coule le Largue. Il mesurait une longueur de 40 kilomètres au moins sur ses deux axes principaux, et affectait la forme d'un triangle déchiqueté vers la base, dont le sommet serait à *Peyruis*. Il est bien entendu que l'on doit faire abstraction de la mollasse marine qui le recouvre maintenant sur beaucoup de points, soit dans l'intérieur du bassin, soit sur ses bords, le long du cours de la Durance.

Le *bassin d'Aix* est compris entre l'Arc et la Durance; dénudé dans ces deux directions, il est contenu à l'est et à l'ouest entre des massifs secondaires qui dessinent le contour des anciennes plages.

La mollasse postérieure et le terrain d'eau douce supérieur à elle le recouvrent, surtout aux environs de *Rognes* et de *Puyricart*.

Le *bassin de Marseille*, comprenant la *vallée inférieure de l'Huveaune,* reçut les eaux tertiaires à la même époque, pour les conserver jusqu'à la fin des temps tertiaires. Ses bords encaissés par les roches secondaires dessinent de profondes sinuosités qui conservent les linéaments de l'ancien rivage; mais ici la base ne se montre nulle part.

La *vallée supérieure de l'Huveaune*, entre *Auriol* et *Saint-Zacharie*, émergée après le dépôt de l'étage à lignites proprement dit, s'affaissa de nouveau à la même époque, pour recevoir une formation distincte de la première, quoiqu'on les ait d'abord confondues, à cause du lignite qu'elles renferment également.

Toutes ces formations, grandes et petites, commencèrent à peu près en même temps, ainsi qu'on en jugera par la concordance que nous allons essayer d'établir entre les étages qui les divisent.

Pour atteindre ce but, nous étudierons d'abord le bassin d'Aix en le considérant comme un type auquel nous tâcherons de rapporter tous les autres.

Le *système à gypse des environs d'Aix* constitue une sorte de plateau ondulé connu sous le nom de *Trévarèse*. Les couches se relèvent au sud entre la ville d'*Aix* et *Eguilles*, et au nord entre *Venelles* et le *Puy-Sainte-Réparade;* dans ces deux directions elles présentent leur tranche.

Au pied de l'un et l'autre versant, la base détritique a été mise au jour par la dénudation des couches supérieures. A *Aix* même, les couches sortant de dessous la mollasse, et d'abord plongeant au sud, au pied de la *montée d'Avignon*, ont été fracturées par une faille, qui laisse apercevoir à leur base des marnes et des poudingues polygéniques associés, indiquant par leur stratification confuse et la grosseur de leurs éléments le voisinage du littoral. Au-dessus de ces poudingues on rencontre des calcaires marneux stratifiés avec *Cérithes*, puis un premier banc de gypse surmonté et accompagné de calcaires et de schistes marneux très feuilletés avec *empreintes végétales*, au-dessus desquels vient le groupe du *gypse exploité*. Ce gypse touche par son sommet à une puissante assise de sable fin, grisâtre, pulvérulent, que surmonte enfin un étage très épais de calcaire en lits, en assises, en couches, souvent caverneux, et entremêlé de gâteaux de silex. Il est pétri sur plusieurs points d'une innombrable quantité de *Cérithes*, espèce vraiment caractéristique (*Cerithium* voisin du *C. margaritaceum* et du *C. elegans*, mais spécifiquement distinct). Une espèce de *Paludine* (*Paludestrina Dubuissonii* Bouillet) est aussi très fréquente dans cette partie des couches, tandis que le *Cyclas gibbosa* Sow. paraît limité au voisinage de la bande psammitique.

Quand on remonte de *Fonscolombe* vers le village de *Saint-Canadet* (commune du Puy), on voit que la base se compose sur ce point d'assises de grès et de lits calcaires plus ou moins marneux, alternant avec des marnes versicolores, le plus souvent rougeâtres, qui pâlissent à mesure qu'on approche de l'étage suivant. Les gypses manquent, quoiqu'on les observe à peu de distance; mais ici ils sont remplacés par des alternats de calcaire souvent caverneux et de calcaire marneux en plaques et en feuillets, d'un aspect très blanc, et peuplés d'un grand nombre de coquilles : *Limnées*, *Planorbes*, *Hélix*, *Cérithes*, la plupart nouvelles. Au-dessus s'étagent de nouveaux lits remplis de *Cérithes* (*Cerithium concisum* Math., *C. Palinurus* d'Orb.), passant insensiblement au grès marneux. Cette zone est celle des plantes ; nous y avons recueilli une empreinte de cône (*Pinus Coquandii* Sap.), qui ne laisse planer aucun doute à cet égard. Ces lits présentent enfin supérieurement d'abondantes empreintes de bivalves (*Cyclas pisum*, *Cyrena aquensis* Math., etc.), surmontés eux-mêmes par l'*assise sableuse* que nous mentionnons au-dessus du gypse d'Aix, et qu'on retrouve aussi dans les localités intermédiaires à *Venelles*, au *Four-des-Banes* et à *Éguilles*. Dans ce dernier endroit, elle est également puissante (8–10 mètres), et à sa base on observe les

Cyrènes (*Cyrena aquensis* Math.) placées avec les Cérithes au-dessus du gypse qu'elles recouvrent immédiatement. Un peu plus loin, vers l'ouest, on les rencontre encore dans des lits riches en empreintes végétales situés presque au contact de l'assise sableuse, et par conséquent dans la même position qu'à *Saint-Canadet.* Une dernière considération démontre qu'on ne saurait regarder cette assise comme un simple accident : si l'on aborde, près de *Rognes,* le plateau de *Beaulieu* du côté du nord, on reconnaît la base détritique marneuse, la zone des plantes avec quelques espèces (*Callitris Brongniartii* Endl., *Pinus*), puis au-dessus des couches pétries des mêmes *Cérithes* et *Cyrènes* qu'à *Saint-Canadet* et à *Éguilles;* mais la mollasse marine s'appuie directement sur cette couche ; l'assise sableuse et le couronnement calcaire font ici complétement défaut, lacune qui marque une émersion partielle du bassin, due probablement à l'éruption basaltique de Beaulieu, et qui coïncide exactement avec la fin de la période à laquelle appartient le gypse d'Aix.

A *Saint-Canadet*, au-dessus de l'assise psammitique, les calcaires recommencent. Le *Cyclas gibbosa* Sow. caractérise là, comme à Aix, les lits inférieurs, et disparaît ensuite : les calcaires caverneux, mêlés de silex en plaques qui terminent la formation, sont caractérisés par les mêmes *Cérithes* qu'à *Aix*, et surmontés par des couches remplies de petites Paludines de la même espèce. Le sommet du système est occupé par un dernier étage formé de deux assises : l'une marneuse, l'autre calcaire, avec une faune particulière.

Ainsi, en résumant ces observations, nous pouvons reconnaître dans l'ensemble du système au moins cinq étages, qui sont : 1° la *base détritique*, marneuse et stratifiée vers Saint-Canadet; 2° la *zone des gypses des plantes et des Limnées*, terminée supérieurement par des *couches à Cyrènes;* 3° l'*assise sableuse*, dont la hauteur varie de 8 à 20 mètres; 4° le *second étage calcaire,* avec le *Cyclas gibbosa* à la base, les Paludines au sommet, et des espèces de coquilles (*Cérithes*, *Limnées*, *Planorbes*) différentes de celles de la base; 5° le *dernier étage lacustre,* absent sur beaucoup de points.

Passons maintenant dans la *vallée d'Apt*. La *butte de Gargas*, située entre cette ville et *Saint-Saturnin*, est dénudée à sa base comme la Trévarèse ; en l'abordant du côté de *Bourgane*, par le chemin des Plâtrières, on reconnaît d'abord des grès lacustres fortement ferrugineux, que M. Sc. Gras regarde comme constituant le tertiaire ancien de Vaucluse (1). Au-dessus de ce premier dépôt viennent des couches marneuses versicolores, alternant avec des schistes marneux très feuilletés, mêlés de gypse à l'état d'indices, et surmontées d'une assise calcaire avec gypse cristallin intercalé contenant des *Limnées*, parmi lesquelles une espèce au moins est identique avec l'une de celles de Saint-Canadet. Au-dessus les marnes versicolores alternent avec les calcaires marneux pétris d'ossements qui forment le gisement de la *Barthélemy*. Cette assise se termine par une couche de marne grisâtre sableuse, puis de marne jaunâtre, qui supporte *immédiatement* des strates calcaires remplis de *Cyclas* et de *Cyrènes*. Un peu plus loin, au quartier de la *Debruge*, la dernière couche marneuse devient une sorte de marne noire, charbonneuse, d'où l'on a également extrait beaucoup d'ossements de Mammifères, et que surmonte l'*assise calcaire qui renferme les bivalves* (*Cyclas gargasensis* Math., *C. Coquandiana* Math., *Cyrena majuscula* Goldf.) (2). Les recherches de M. Paul Gervais ont fait connaître les Mammifères de Gargas, « la plupart se trouvent également dans le terrain à gypse de Paris » (3). Les principaux sont les suivants : *Palæotherium magnum* Cuv., *P. crassum* Cuv., *P. medium* Cuv., *P. curtum* Cuv., *Paloplotherium minus* Owen, *Anoplotherium commune* Cuv., *Xiphodon gracile* Cuv., *Adapis parisiensis* Cuv., *Chœropotamus parisiensis* Cuv. Il ne peut exister aucun doute touchant l'identité des deux faunes, surtout si l'on songe à l'étroit espace d'où l'on a tiré les débris accumulés de ces animaux (4). Au-dessus des couches à Cyrènes vient le groupe des gypses exploités avec des empreintes végétales, puis une longue série de calcaires et de calcaires marneux blanchâtres s'élevant jusqu'au sommet de la butte.

---

(1) Scipion Gras, *Description géologique du département de Vaucluse*, p. 169 à 171.

(2) Sc. Gras, *ibid.*, p. 423.

(3) Sc. Gras, *ibid.*, p. 184.

(4) Voyez la liste complète des espèces, dans la *Description de Vaucluse* déjà citée, p. 421.

La petite formation de la *vallée de Sault*, dans des proportions très réduites, présente la même disposition. On reconnaît, lorsqu'on creuse dans le fond de la vallée, les marnes avec trace de gypse, au-dessus des couches entièrement pétries de *Cyrènes* (1) avec *quelques végétaux*, et l'étage se termine par une puissante assise calcaire qui remplace le gypse exploité de *Gargas*.

On ne saurait méconnaître la correspondance, étage par étage, de ces formations avec celle du bassin d'Aix. Les dépôts détritiques marneux se montrent des deux parts à la base, puis viennent des gypses, à l'état d'indice à Gargas et à Sault, développés à Aix seulement; ce premier étage est couronné dans les deux bassins par une couche remplie de bivalves, présentant en partie les mêmes espèces et certainement un facies et un caractère analogues. Si l'on suit ce parallélisme, le gypse exploité de Gargas immédiatement supérieur aux *Cyrènes* correspondrait à une partie au moins de l'*assise sableuse*, qui occupe la même position dans le bassin d'Aix, et comme la flore qui en provient diffère à plusieurs égards de celle d'Aix, nous croyons devoir lui assigner cette place dans la série.

Poursuivons cette revue, en nous transportant à *Manosque*, où la partie supérieure est remarquablement développée. Si de *Manosque* on se dirige vers *Dauphin*, soit à travers la vallée de la *Mort d'Imbert*, soit par la coupure oblique et sinueuse que suit le *Largue* jusqu'à *Volx*, on est frappé des proportions gigantesques que revêt tout le système. L'ensemble des couches peut être, sans exagération, évalué à plus de 1500 mètres de puissance. Une action énergique les a redressées presque jusqu'à la verticale, et, après avoir dépassé la vallée de la *Mort d'Imbert*, on arrive par une pente rapide au fond d'un vaste entonnoir, centre de ce phénomène. Les couches inférieures, cachées partout ailleurs, ont été ramenées au jour, et toute la série des strates dont se compose le système se succèdent sans interruption, inclinant d'un côté vers Dauphin, de l'autre vers Manosque, jusqu'à la rencontre de la mollasse qui les recouvre.

---

(1) M. Gras signale les *Cyclas aquensis* Math. et *Cyrena aquensis* Math. comme communs avec Aix.

En remontant vers *Manosque*, on observe, à la base, des marnes lie-de-vin, rouges ou violettes, entremêlées de calcaires marneux, puis des schistes calcaires avec des traces de gypse. Au-dessus, des argiles fortement colorées en rouge, bleu et jaune, sont couronnées par un vaste escarpement de gypse qui passe latéralement à des lits calcaires.

Nous voyons ici une répétition sur une plus grande échelle de la succession observée à Gargas, c'est-à-dire un étage détritique, marneux inférieur, puis des calcaires avec gypse à l'état d'indice, surmontés de marnes et couronnés enfin par des gypses puissants. La couche argileuse, exploitée pour briques, correspondrait à la couche à ossements de Gargas ; mais les Cyrènes manquent, comme c'est naturel, sur un point éloigné des anciens rivages, et dans des eaux probablement très profondes.

Quoi qu'il en soit de cette assimilation, dans la vallée de la *Mort d'Imbert*, comme dans celle du *Largue*, quand on y vient par *Volx*, on observe, au-dessus de la zone du gypse, de puissantes couches de marnes, de grès marneux et de calcaires; puis les lignites disposés en plusieurs groupes séparés par des assises calcaires, et enfin immédiatement au-dessus, des schistes calcaires plus ou moins bitumineux, alternant avec des strates plus compactes et contenant des empreintes végétales. Au-dessus s'étend une zone où les Limnées sont abondantes, et après plusieurs alternances de calcaires marneux arrive la mollasse marine, dont l'étage inférieur, en contact intime de stratification avec le système d'eau douce, est constitué par une assise marno-sableuse, bleuâtre, bitumineuse, qui marque le commencement d'une autre ère.

Ainsi donc, en admettant un parallélisme d'autant plus naturel qu'à Aix, au bas de la montée d'Avignon, les grès marneux rougeâtres de la mollasse inférieure manifestent avec le système d'eau douce de ce bassin la même liaison, la zone qui renferme des plantes, supérieure au lignite, mais inférieure à la partie la plus élevée du système, correspondrait aux *couches supérieures* du quatrième étage de la Trévarèse, à celles qui contiennent des Cérithes (plusieurs espèces nouvelles) et des myriades de Paludines.

Ce rapprochement conjectural est pourtant vraisemblable, si l'on s'attache au caractère de la flore.

Deux autres localités de ce même bassin, *Bonnieux*, près d'Apt, et *Fontienne*, près de Forcalquier, renferment encore des plantes; leur place est difficile à établir, même approximativement. Cependant le dépôt de *Bonnieux*, situé dans des calcaires marneux, feuilletés, et des grès presque au contact de la mollasse, doit être un peu plus moderne; tandis que *Fontienne* paraît au contraire, sinon plus ancien, au moins du même âge que le dépôt de la vallée de Largue.

Dans ce même bassin, aux environs de *Forcalquier*, le passage du système lacustre à la mollasse marine peut être observé en suivant le ruisseau de *Soyons*. Sur ce point, les calcaires marneux alternent d'abord avec des lits feuilletés; ensuite vient un dernier banc de calcaire marneux, surmonté d'une couche très mince, ferrugineuse, empâtant à la base des coquilles d'eau douce, *Cérithes*, *Limnées*, *Paludines*, et présentant à la partie supérieure des *Pecten* et des *Cardium*. Au-dessus s'élève une assise puissante de marne bleuâtre, enveloppant des nodules calcaires d'une dimension gigantesque; les couches un peu supérieures à celles-ci sont des grès marneux et renferment des Échinodermes, puis enfin le *Mytilus Miquelianus* et les *Pecten benedictus* et *scabriusculus* (1). Les animaux sont toujours rares et le plus souvent inconnus dans cette partie inférieure de la mollasse. Presque partout elle se présente en une masse de grès marneux sans fossiles dont la couleur varie selon les localités. Près de Manosque, elle est bleue et fortement bitumineuse, grisâtre aux environs d'Apt; elle devient d'un rouge intense près de *Grambois*, et conserve cette teinte à Aix, sur le plateau de *Puyricart* et au bas de la *montée*

---

(1) La connaissance de cette coupe, pleine d'intérêt, est due à M. Flouest, membre de la Société géologique, qui nous a conduit sur les lieux.

d'Avignon, ce qui porte à la confondre avec la base détritique du système à gypse. Non loin de là, enfin, le même terrain passe au *roux* et renferme beaucoup d'*Helix*, à la *Montagne des pauvres;* mais ces variations purement locales dépendent uniquement des éléments que les eaux de cette nouvelle période ont remaniés, en prenant possession de leur domaine.

Notre sujet nous ramène vers le midi, dans la *vallée supérieure de l'Huveaune* où nous appelle un petit terrain longtemps controversé, dont l'intérêt est fort grand à cause de sa flore : nous voulons parler du *terrain à lignite de Saint-Zacharie.*

Assez puissant, mais d'une faible étendue, il affleure au nord-ouest du village, au pied de *Regagnas;* il est profondément encaissé par un amphithéâtre de collines jurassiques, entre lesquelles il s'enfonce dans la direction du nord, tandis que vers l'ouest, il s'abaisse rapidement et disparaît sous les argiles et les poudingues qui remplissent le fond de la vallée.

La présence du lignite a porté M. de Villeneuve qui l'a signalé le premier (1), à le confondre avec le *terrain à lignite inférieur.* Séduit par le caractère singulier, et pour ainsi dire isolé, de sa flore encore imparfaitement connue, et à qui la profusion des Protéacées semblait donner un cachet d'archaïsme tout spécial, nous avons été entraîné à suivre les mêmes errements, et à les faire partager dans une certaine mesure à M. Matheron, en plaçant, dans notre premier mémoire, les couches à empreintes végétales de ce dépôt sur un horizon *antérieur* à celui du *gypse d'Aix*, sans en préciser pourtant l'âge d'une manière définitive.

Aujourd'hui, cette flore mieux explorée, nous paraît à peine plus ancienne que celle de *Saint-Jean-de-Gargnier*, avec qui elle partage un assez grand nombre d'espèces. Les coquilles se rapprochent aussi, au moins par leur faciès, de celles du *bassin de Marseille*, dont le dépôt de *Saint-Zacharie*, considéré dans son ensemble, reproduit les principaux traits. Il est donc plus naturel d'y voir une sorte de réduction des divers étages de ce bassin complétée par les lignites de la base.

---

(1) Villeneuve, *Description géologique et minéralogique du Var*, p. 207-208.

Ces lignites ont offert une partie du maxillaire inférieur d'un *Palæotherium*, voisin du *P. medium* Cuv., mais dont l'attribution générique ne saurait être douteuse (1). D'après cet excellent indice, nous croyons que l'on doit regarder ce lignite comme l'équivalent des *couches à ossements de Gargas* et de la *partie inférieure du gypse d'Aix*. Au-dessus du lignite viennent des marnes bitumineuses avec Mélanies, puis des calcaires marneux grisâtres, bitumineux, entièrement pétris de débris de coquilles, et offrant aussi des empreintes végétales différentes en partie de celles des autres couches. La présence des *Zisyphus* dont un au moins a la plus grande analogie, si ce n'est une identité, avec une des espèces les plus caractéristiques de Gargas (*Zisyphus Gargasensis* Sap.), porterait à rapprocher cette première florule de celle de la vallée d'Apt, quand même la position des couches, par rapport au lignite à *Palæotherium*, n'indiquerait pas elle-même cette assimilation; toutefois les empreintes ne sont ni assez nettes, ni assez nombreuses pour offrir les éléments d'une vraie solution.

Ces premières couches n'affleurent qu'à peine, dans le fond d'un petit ravin; mais les travaux d'exploitation les ont traversées et mises au jour. Au-dessus d'elles on reconnaît des calcaires marneux gris, avec une grande quantité de Cyrènes de taille moyenne, puis des couches de calcaire marneux ou siliceux, bitumineux ou blanchâtre par places, renfermant de *nombreuses empreintes végétales;* la formation semble ici marquer la fin d'un second étage le lignite et les marnes bitumineuses qui l'accompagnent constituant le premier. On remarque, en remontant la série, des sables quartzeux et micacés, puis des argiles que surmontent des calcaires. Ce petit étage renferme quelques coquilles d'eau douce et un Hélix.

En continuant la même marche, on aborde une dernière zone caractérisée à la base par des grès et poudingues supportant des strates d'un calcaire dur avec Cyclas, Cyclostome et Mélanie; puis, recommencent les grès et les poudingues servant de base à une puissante assise d'argile exploitée pour poterie, et de nouveaux alternats de grès et de poudingues servent de couronnement à toute la formation.

---

(1) Matheron, *Notice déjà citée*, p. 15 du tirage à part. L'attribution en question a été vérifiée par M. Paul Gervais, professeur de zoologie et doyen de la Faculté des sciences de Montpellier.

Notre nouvelle opinion ainsi raisonnée, et conforme d'ailleurs à ce que M. Matheron avait toujours soupçonné comme devant être la réalité, tendrait à placer la *flore de Saint-Zacharie* immédiatement après *celle du gypse de Gargas*, se liant à celle-ci par les empreintes des lits inférieurs, et indubitablement à *celle de Saint-Jean-de-Gargnier* et des autres dépôts du même âge dans le bassin de Marseille par les plantes des couches principales; elle correspondrait dans le bassin d'Aix à la *partie moyenne et supérieure de l'assise sableuse.*

Le *bassin de Marseille* ou *vallée inférieure de l'Huveaune*, auquel nous arrivons en dernier lieu, présente cette particularité, que, soustrait à l'influence des eaux de la mer, il a vu les dépôts lacustres continuer sans interruption apparente jusqu'à la fin des temps tertiaires; il est donc fort difficile de préciser la partie de ces formations qui correspond à l'arrivée de la mollasse. De plus, la base véritable du système ne se montre nulle part. Les couches de la partie inférieure ont été plutôt exhaussées sur les points où les dépôts plus modernes ne les recouvrent pas, que disloquées ou fracturées. C'est en général sous la forme d'un mince cordon, le long des sinuosités du littoral, plaqué contre les massifs secondaires en couches fortement inclinées, que ce terrain peut être observé. Cette circonstance explique la présence des empreintes végétales qu'on rencontre en abondance dans plusieurs localités.

Ces localités sont le *bassin du Carénage du port de Marseille*, *Allauch*, les *Camoins*, *Saint-Jean-de-Gargnier* et *Fénestrelles*. Sans les décrire en détails, essayons de fixer la situation des couches à empreintes.

Entre *Allauch* et *la Treille*, l'étage inférieur se trouve resserré dans un détroit sinueux formé d'une part par le massif crétacé d'*Allauch*, et de l'autre par l'îlot jurassique de *Saint-Julien*. Les calcaires marneux contenant des plantes se montrent vers *Montespin* et sont surmontés par des lits crayeux d'une blancheur éclatante.

Aux *Camoins*, la formation se développe plus librement; elle constitue au nord de la localité un escarpement assez considérable, où reparaissent les lits à empreintes végétales caractérisés comme dans tous les dépôts de cet âge dans le bassin par la présence du *Dryandra Brongniartii* Ett. (*Comptonia dryandræfolia* Brongt). En contournant l'escarpement, on voit les couches inclinant au sud, vers le centre du bassin, passer enfin sous le gypse dont les strates reposent sur des plaquettes plus ou moins riches en empreintes végétales qui semblent, par la manière dont les espèces sont associées, annoncer déjà un âge un peu différent et par conséquent plus moderne.

A *Saint-Jean-de-Gargnier*, les calcaires blancs, adossés contre les massifs secondaires littoraux, affectent une inclinaison qui doit les amener aussi sous le gypse qui n'affleure nulle part, mais que l'on aperçoit à l'aide d'une excavation pratiquée à ciel ouvert, et que surmontent d'abord des calcaires, puis des marnes, argiles et poudingues semblables à ceux qui remplissent la plus grande partie du bassin de Marseille.

Ainsi, comme la flore de cette localité, en partie contemporaine de celle de Saint-Zacharie, probablement un peu plus récente, caractérisée par des espèces déjà décrites (*Dryandra Brongniartii*, *Sabal oxyrhachis*, *Pinus palæostrobus*, etc.), qui laissent peu de doute touchant son âge véritable, ne saurait être mise en parallèle avec celle d'Aix, il s'ensuit que le *gypse* des *Camoins* et de *Saint-Jean*, loin de fournir les éléments d'un horizon déterminé, serait au contraire très différent de celui d'*Aix* et même de celui de *Gargas* déjà distinct du premier; en sorte que ces dépôts constitueraient trois horizons de gypses, ou plutôt que l'âge des gypses n'aurait rien d'uniforme et varierait suivant les bassins.

Le *second étage du bassin de Marseille* ne nous intéresse qu'à raison des empreintes végétales très nombreuses, mais assez peu variées, qu'il renferme sur quelques points. On les rencontre vers la base de l'étage qui présente, à partir du gypse, des alternats de calcaires marneux, d'argile, de marne et de couches sableuses. Cette assise fournit des matériaux aux potiers et aux briquetiers;

elle est probablement identique avec celle de Saint-Zacharie. C'est dans les localités exploitées, aux environs de Marseille, à Marseille même (*quartier de la Plaine*) et particulièrement à la *Pomme*, que l'on atteint la couche argilo-sableuse qui renferme les empreintes; ces lits se trouvent recouverts par la masse puissante des macignos, des marnes et du poudingue polygéniques qui constituent le couronnement du système lacustre marseillais.

M. Matheron, dans le mémoire que nous avons publié de concert, fait coïncider cette assise avec le *grès à Helix* des environs d'Aix, et par conséquent avec la partie inférieure de la mollasse marine.

Le caractère de la flore justifie pleinement cet horizon.

En résumant tous ces traits on voit qu'à partir de la *flore des gypses d'Aix*, la plupart des lacunes se trouvent comblées par une série de flores locales se succédant presque sans interruption. En effet, même en faisant la part aux accidents locaux de stratification, l'intervalle qui sépare les *flores de Sault* et de *Gargas* assises immédiatement sur les *couches à Cyrènes*, de celle d'*Aix* dont la partie supérieure atteint les mêmes couches, est sans doute très court. La *flore de Saint-Zacharie* dont les premiers lits se trouvent en relation avec un lignite, avec *Palæotherium*, doit nécessairement être assez voisine de celle de *Gargas* qui se présente dans les mêmes conditions, et en outre, elle se lie supérieurement avec celle de *Saint-Jean-de-Gargnier* par une communauté d'espèces que nous mettrons en évidence. La place de cette dernière flore se trouvant établie à la suite de celle de *Saint-Zacharie*, puisque, possédant encore plusieurs des espèces de ce dépôt, elle en montre d'autres inconnues auparavant qui la rattachent directement à un âge un peu plus moderne, elle doit être intercalée dans la *série d'Aix*, un peu plus haut que *Saint-Zacharie*, c'est-à-dire immédiatement au-dessus de l'assise sableuse, à la base du quatrième étage, vers l'horizon caractérisé par le *Cyclas gibbosa* Sow.; à cette place, elle ne peut être très éloignée de la *flore de Manosque* qui nous a paru correspondre à la partie supérieure de ce même étage. La distance est cependant un peu plus considérable qu'à l'égard des flores précédentes. La végétation des argiles de Marseille, très voisine de celle de Manosque, mais déjà plus moderne et composée surtout des espèces les plus communément répandues dans l'Europe tertiaire à l'époque moyenne, doit coïncider à peu près avec l'arrivée de la mollasse.

Ces notions demeureraient pourtant incomplètes, si en dehors de la région provençale nous passions sous silence une formation analogue à celle que nous venons de décrire par son aspect et sa position, et de plus, renfermant un dépôt célèbre : nous voulons parler d'*Armissan*, près de Narbonne (Aude). M. Tournal a fait connaître le premier les particularités de ce terrain, en publiant des observations pleines de justesse. Dernièrement MM. Noguès, Paul Gervais (1) et d'Archiac ont attiré sur lui l'attention à divers points de vue. Ce dernier savant dans un travail remarquable sur *la région des Corbières*, inséré dans les *Mémoires de la Société géologique*, a décrit dans les plus grands détails toutes les parties de la formation ; il a parlé de ses gypses, et signalé la position des couches à empreintes végétales qui se montrent non-seulement à *Armissan*, mais plus loin, près de *Peyriac* au bord de l'étang du *Doule*, où nous avons vérifié l'exactitude scrupuleuse de ses indications.

Dans l'opinion de ces géologues, le *bassin tertiaire de Narbonne* serait situé sur le même horizon que les *gypses d'Aix* dont la flore correspondrait à celle d'Armissan. S'il s'agissait uniquement d'une comparaison des deux systèmes considérés dans leur ensemble, nous ne trouverions rien que de très naturel dans ce rapprochement ; mais la division en plusieurs étages du terrain de Provence supérieur au tertiaire ancien, la distinction que nous avons faite de gypses de divers âges, et la distribution des flores locales en une série composée de plusieurs termes, enlèvent à cette démonstration une partie de sa portée ; une assimilation aussi générale est loin d'être suffisante pour déterminer l'âge de la flore d'Armissan, puisque cet âge dépend surtout de la position relative des couches à empreintes et surtout de leur correspondance avec l'un de nos étages en particulier. En un mot, le *système de Narbonne* peut correspondre à notre *système à gypse*, sans reproduire la *série entière* de ses étages, ainsi qu'on le voit dans plusieurs bassins de Provence ; et en second lieu, l'âge de la Flore peut varier dans une grande limite suivant la partie de nos terrains à laquelle elle se rattache.

---

(1) M. Paul Gervais a recueilli sur les lieux, et réuni dans le Musée d'histoire naturelle de Montpellier, une série d'empreintes remarquables par leur état de conservation et dont plusieurs constituent de véritables découvertes.

Partant de ce principe, il nous paraît, à priori, qu'aucune comparaison ne peut être admise entre les *flores d'Aix* et d'*Armissan*, entièrement distinctes par la physionomie, la nature et le groupement de leurs espèces. Il existe, au contraire, un lien étroit entre la *végétation d'Armissan* et celle de *Saint-Jean-de-Gargnier* et des autres localités contemporaines du bassin de Marseille ; le même lien existe aussi, quoique déjà plus faible, avec la flore de Manosque, en sorte que celle d'Armissan tient le milieu entre ces deux étages.

Il nous semble donc que M. Ad. Brongniart (1), lorsqu'il décrivait, il y a plus de trente ans, plusieurs de ces espèces avec une sûreté de vues qui n'a pas été dépassée, était dans le vrai en fixant dès lors à ce dépôt une place supérieure au terrain tertiaire ancien, voisine de la partie moyenne de cette époque.

Si pour contrôler cette appréciation, on considère la manière dont les couches du bassin de Narbonne se trouvent disposées, on reconnaît que, comme dans celui de Marseille, dont il reproduit les principaux traits, la base du système ne se montre nulle part. Les dalles à empreintes d'Armissan paraissent constituer la partie visible la plus inférieure, sauf un lignite encore inférieur à elles. Dès lors, ces couches qu'on ne saurait, à raison des caractères de la végétation qu'elles renferment, placer plus bas que les dépôts à *Dryandra Brongnartii* (*Comptonia dryandræfolia* Brongt), espèce dont la présence leur sert de lien commun, se trouveraient vis-à-vis des gypses de la *colline de Portet* et des *environs du Lac* dans la même relation que les calcaires de Saint-Jean et des Camoins vis-à-vis du gypse de ces localités. Le gypse du bassin de Narbonne appartiendrait ainsi au plus récent de nos trois horizons, et l'on ne pourrait le rapprocher ni de celui d'Aix, le plus ancien de tous, ni même de ceux de Gargas et de Manosque.

---

(1) Nous sommes heureux de pouvoir exprimer ici notre reconnaissance profonde envers le fondateur de la science des plantes fossiles, dont l'indulgente bonté n'a jamais fait défaut à ceux qui débutent : il nous a constamment aidé de ses conseils, de ses lumières, et a bien voulu faciliter nos faibles travaux par tous les moyens possibles.

Cette opinion est celle que nous adoptons provisoirement; c'est donc entre Saint-Jean-de-Gargnier et Manosque, dans une position très voisine du premier de ces dépôts, que nous placerons la flore d'Armissan qui complète si bien la série de celles de Provence, en formant avec elles une sorte de chaîne continue, au moyen de laquelle la nature végétale poursuit sa marche sans brusquerie, à travers d'incessantes et mystérieuses évolutions.

PLANCHE 17.

Carte de la région des lacs tertiaires en Provence.

TABLEAU *de la concordance présumée des diverses séries locales.*

VALLÉE DE SAULT.	VALLÉE D'APT.	MANOSQUE.	AIX.	SAINT-CANADET.	SAINT-ZACHARIE.	MARSEILLE.	NARBONNE.
Indices de mollasse marine.	Mollasse grise marneuse des environs de Bonnieux.	Base marneuse et bitumineuse de la mollasse marine.	Grès à Hélix, grès marneux rouge marin.	Grès marneux rougeâtre de Puyricart.	Argile.	Argile avec plantes.	Poudingues.
	Lits en plaques et feuillets avec plantes et poissons.	Zone des Lymnées.	Alternats de grès marneux et de calcaire.	Dernier étage d'eau douce. Lymnées.	Calcaire.	Calcaire.	Calcaire stratifié.
	Calcaires marneux.	Zone des plantes.	Cérithes et Paludines.	Cérithes et Paludines.	Grès et poudingue.	Gypse.	Gypse.
	……………		Calcaire avec silex.	Calcaire avec silex.	Calcaire.	Zone des plantes.	Armissan. Plantes.
	Sommet de la butte de Gargas.	Lignites.	*Cyclas gibbosa* S.	*Cyclas gibbosa* S.	Sables quartzeux et micacé.		Lignite.
Assises calcaires.	Calcaire avec silex.	Marnes et grès. Calcaire à asphalte	Assise marno-sableuse.		Zone des plantes.		
Lits à Cyrènes avec quelques plantes.	Gypse avec plantes.	Gypse.			Calcaire marneux et bitumineux.		
	Lits à Cyrènes.	Macignos.	Cyrènes à Éguilles. Zone du gypse et des plantes.	Lits à Cyrènes.	Lits bitumineux.		
Marnes avec gypse à l'état d'indice.	*Palæotherium.*	Argiles.		Traces de plantes. Calcaire à Lymnées	Lignite avec *Palæotherium.*		
	Assise calcaire avec gypse. Lymnées.	Schistes calcaires avec indice de gypse.	Calcaire stratifié.	Calcaire stratifié.			
	Alternats de marnes et de calcaires marneux feuilletés. Base.	Marnes versicolores, base détritique.	Marnes et poudingues, base détritique.	Calcaire marneux, marnes et grès, base détritique.			

HISTORIA ANABASEARUM,

Auctore Al. Von BUNGE.

(Extrait des Mémoires de l'Académie impériale de Saint-Pétersbourg) (1).

(VII^e^ série, tome IV.)

§ I. — Anabasearum limitatio.

Nomen *Anabaseæ* ad designandam tribum ordinis Salsolaccarum primum a Cl. C. A. Meyero in flora altaica (1829) in scientiam introductum, eodem sensu et ambitu a Cl. Moquin-Tandon in ejus Chenopodiacearum enumeratione (1840) receptum est. Tunc demum vero accuratius examen plurium specierum huc spectantium clariss. Monographum edocuisse videtur, characterem, staminodiorum nempe præsentiam, ad definiendam hanc gregem in usum vocatum, parum idoneum, nec limites, ex illo constitutos, naturæ congruos esse. Quare, ordinem retractans in Candollei Prodromo (XII, 2, 1849) alios subtribui Anabasearum constituit fines, characterem majoris momenti in positione verticali seminis agnoscens, hac in re quodammodo Cl. Schraderum secutus, jampridem (de Halophytis Pallasii, 1810, p. 18), quanti momenti esset hic character percipiens, omnes spirolobeas semine verticali præditas, i.e. omnes plantas, quas nunc Anabasearum subtribui adnumerant, sub nomine Anabaseos in uno genere conjunxit. Quo sensu quum et Cl. Fenzl, oculatissimus Chenopodiacearum indagator in Ledebourii flora rossica (vol. III, p. 2, 1851) Anabaseas tractaverit, equidem eandem tribus limitationem in hac commentatione ad tempus recepi.

---

(1) Le mémoire original, grand in-4°, se compose de 100 pages relatives aux caractères des espèces du groupe des Anabasées, et de trois planches représentant les diverses formes des étamines, d'un tableau des affinités des genres, et d'une carte indiquant la distribution géographique des groupes, dont nous nous bornons à reproduire ici l'histoire et les caractères généraux.

§ II. — Specierum inventores.

Anabasearum notitiam uberiorem tunc demum profecimus, quum a peregrinantibus deserta salsa Asiæ mediæ, spirolobearum magna copia pollentia, adita sunt, et quidem plurimum ad earum cognitionem præcipue fecit div. Pallasius. Nam perpaucæ tantum species ante illius investigationes et ipso Linnæo, ut de tempore ante-Linnæano taceam, notæ erant duæ tantum Anabaseæ, *Anabasis*, inquam *aphylla* (1), jam iconibus malis a Buxbaumio et Gmelino illustrata, et verosimilius a Linnæo cum *Anabasi articulata* (2), a Cl. Forskål paulo serius (1761) detecta, commutata, et *Halogeton sativus* (3), forsan jam a Lœflingio (1751) egregie descriptus, a recentioribus sæpissime cum aliis Halophytis confusus est. Sane jam initio sæculi XVIII a peregrinatoribus plagas orientales perscrutantibus quatuor Anabaseæ observatæ erant, nempe a Tournefortio et Gundelsheimero (1700-1702) in Armenia *Noœa spinosissima* (4) et *Tournefortii* (5), et a Lippio (1703) in Ægypto *Agathophora alopecuroides* (6) et *Cornulaca monacantha* (7), tamen e speciebus Tournefortianis altera quidem, omnium Anabasearum, latissime diffusa et serius a multis peregrinatoribus collecta; *N. spinosissima* jam a Linnæi filio (1781) in systema recepta fuit, altera vero usque in hodiernum tempus oblivione tecta et indescripta in herbariis remansit, donec cl. Spach illam, a Kotschyo iterum repertam, Tournefortii nomine salutavit; Lippianarum vero specierum notitiam sæculo demum toto præterlapso aperuit cl. Raffeneau Delile in sumptuosissimo opere : *Description de l'Égypte*.

Maxime vero ill. Pallasius in hac re profecit; nam, deserta salsa Asiæ mediæ longe lateque patentia reiteratis fere per quinque lustra (1768-1794) itineribus peragratus, non solum majorem ac unquam alius quisquam Salsolacearum copiam in vivo examinavit, sed examinatas etiam egregiis descriptionibus publici juris fecit et illustrationibus pro illo tempore eximiis ab omni confusione in posterum servavit. Anabaseas ad id ignotas 12, tum descripsit et depingi curavit. Quæ quidem sunt : *Ofaiston monandrum*, *Girgensohnia oppositiflora*, *Anabasis cretacea*, *Nanophytum erinaceum*, *Petrosimoniæ* præter *squarrosam* omnes, *Halimocnemis sclerosperma*, et *Gamanthus pilosus* (8-19); aliis sane generibus ab illo adscriptæ.

Interea et Persia, Halophytis dives, a cl. Olivier et Bruguière (1792-1798) perscrutata, ad augendum Anabasearum numerum duas species contribuit, fere semisæculo præterlapso tunc demum a cl. Moquin-Tandon descriptas, *Anabasin setiferam* et *Cornulacam setiferam* (20, 21).

Initio sæculi nostri ill. Marschall a Bieberstein regiones transcaucasicas et Wolgenses visitans denuo plurimas Salsolaceas in vivo investigavit et observationes suas de illis institutas in duabus commentationibus publici juris faciens (in *Mém. soc. nat.*, *Mosc.* I et IV, 1806 et 1813), inter alias species primus descripsit *Halogetonem glomeratum* (22), ut videtur a Schanginio in desertis Kirghisorum detectum, a Pallasio prætervisum et a Stephano nomine *Salsolæ glomeratæ* designatum.

Ex itinere a Ledebourio sociis Meyero et me in regiones altaicas (1826) suscepto, quamvis multæ allatæ sint Halophytæ, tamen duæ tantum species novæ e tribu nostra innotuere, quarum alteram, *Brachylepidem salsam* (23), in deserto songarico C. A. Meyer, alteram, *Anabasin brevifoliam* (2), equidem in deserto salso Tschujæ collegimus. Quibus serius ex ulteriori parte deserti songarici additur *Anabasis phyllophora* (25), primum a collectore Politowio reperta, initio perperam Brachylepidibus adscripta.

Eodem fere tempore clariss: Belanger, Indiam orientalem petens, Persiam (1826) peragravit et inde tres Anabaseas retulit : *Gamanthum gamocarpum*, *Halimocnemidem pilosam* et *Halanthium rarifolium* (26-28), multo serius demum a Moquinio partim sub aliis nominibus enumeratas.

Ipse posthac (1831) e Pekino redux, in Mongholiæ deserto ghobico detegi plantulam, a Moquinio sub nomine *Halogetonis arachnoidei* (29) descriptam.

Et indefessi Aucher Eloy Anabaseas, præsertim in Mesopotamiæ et Persiæ salsis (1830-1838) collectas, maxima parte descripsit in Prodromo Candolleano cl. Moquin-Tandon; nempe *Halocharin sulfuream*, *Halanthium purpureum*, *Cornulacam Aucheri* (30-32), prætervisa solummodo *Cornulaca amblyacantha* (33), quam in hisce pagellis equidem prioribus addam.

Carolus Koch, Asiæ minoris partem, Armeniam et provincias transcaucasicas (1836-37, 1844-45) perlustrans, una tantum specie gregem Anabasearum ditavit, nempe *Halanthio Kulpian* (34).

Deserta vasta inter mare Caspium et Aralense et orientem versus usque ad Irtin fluvium procurrentia, viginti circiter abhinc annis a pluribus peregrinatoribus visitata, plures species præbuerunt, quæ antecessores effugiebant, et inter has Karelinio (1838) debemus *Halimocnemidem Karelini* (3), *Anabasin brachiatam* (36); Al°. Lehmann (1841) *Halimocnemidem macrantheram* (37) *Girgensohniam dipteram* (38); Karelinio et Kirilowio sociis (1841) *Halimocnemidem villosam* (39), *Anabasin truncatam* (40); denique Schrenckio (1842) *Petrosimoniam squarrosam* (41), *Halocharin hispidam* (42), *Brachylepidem eriopodam* (43).

Insignem vero messem e desertis editis regni Cabulici eodem fere tempore (1838-1840) retulit diligentissimus Griffith, e qua duas quidem species in herbario Hookeriano vidit et descripsit Moquin-Tandon : *Anabasin macropteram* (44), *Halarchontem vesiculosum* (45); cæteræ vero (46-50) : *Noœa Griffithii*, *major*, *Halocharis clavata*, *violacea*, *Gamanthus commixtus* nunc primum in lucem prodeunt.

Novissimas decem species (51-60) contribuere tum gelu rigentia editissima deserta salsa Tibetana, unde J. Thomsonius *Halogetonem tibetanum*, et æstuosa vastitas Saharæ unde Bourgeau, Cosson, alii pulchellam *Anabasin aretioidem*, retulerunt; tum novis formis dives Cappadocia cl. Balansæ *Noœam minutam* et *Girgensohniam fruticulosam* exhibens, et littus Hyrcanum occidentale, unde *Noœa daghestanica* ad cl. Turczaninow advecta fuit, tum denique aridum salibusque imbutum solum Persidis mediæ, quod a memet ipso Bienertio socio exploratum, quinque novis speciebus : *Halanthio mamanensi*, *Halotide occulta*, *Halimoc-*

nemide mollissima, *Anabasi annua*, *Girgensohnia imbricata* Anabasearum numerum auxit.

Cæteræ omnes species, quæ a variis auctoribus Anabaseis adscribebantur, aut prorsus nil aliud, nisi modo enumeratæ, aut omnino e tribu excludendæ sunt.

§ III. — Generum Anabasearum auctores.

Primum Anabaseæ, utut innotuere, characteribus carpicis nondum rite perpensis, variis, præter Anabasin, generibus salsolaceis jam notis adscribebantur; imo Pallasius, characterem a seminis situ depromtum nihili fere faciens, Anabaseas sibi notas tum Salsolæ, tum Polycnemi generi junxit, Anabaseos genus ad species calyce trialato instructas restringens, excluso tamen Ofaistone. Primus M. a Bieberstein (l. c.) hoc charactere ad distinguendas Anabases a Salsolis, usus est, et *Girgensohnian oppositifloram*, *Noœam spinosissimam*, *Ofaiston*, *Halogetonem glomeratum* ad Anabaseos genus retulit ob semina verticalia, simul tamen et *Seidlitzianam floridam* seminibus horizontalibus a tribu discrepantem; cæteras in genere Polycnemi relinquens, quæ tunc demum a Schradero, ut supra jam memoravimus, itidem Anabaseos generi adnumeratæ sunt.

C. A. Meyer, Salsolaceas floræ altaicæ tractans, quatuor constituit genera semine verticali prædita; *Anabasin*, *Brachylepidem*, has Anabasearum nomine designans; *Halogetonem* et *Halimocnemidem* Salsoleis associans, has ulteriores staminodiorum defectu sejunctas esse ratus, prætervidens in pluribus speciebus huc ab illo ductis staminodia perfecto evoluta adesse.

Monographiam totius ordinis suscipiens cl. Moquin-Tandon primum quidem (*Nouv. ann. sc. nat.*, IX, 24) Brachylepidis genus rejiciens et Anabasi jungens, tunc demum (Chenop. Enum.) genera Meyeriana integra admisit, adjecta solummodo *Cornulaca*, primum a Delile (l. c.) descripta, neglecto tamen genere *Nanophyti*, paulo antea a Lessingio (Linn. IX, p. 197) ob staminodiorum præsentiam a Halimocnemidibus Meyerianis jure distincto et jam ab Endlichero (Gen. pl. p. 299) recepto.

In flora Telluriana, opere a me non viso, teste Moquinio, Rafinesque Schmaltz (1836) a Halogetonibus Meyerianis sejunxit, sub nomine *Ofaiston*, illam speciem, quæ, ob defectum staminodiorum, sola ex omnibus a Meyero huic generi annumeratis formis generis characteri ab ipso dato omnino respondet, ideoque sola nomen Halogetonis servare debebat.

C. Koch (Linnæa, XVII, p. 313), initiorum scientiæ rudis et dissolute observans, plantam, jam antea a Belangero et Auchero collectam, a Moquinio Halimocnemidibus adscriptam, tunc demum ab illo in Armenia repertam, characteribus generis veris omnino neglectis, ita descripsit, ut nisi inspecta ipsius planta, agnosci non possit, illamque nomine *Halanthii* designavit. Nomen hoc, proh dolor! prioritatis lege servandum. Ad idem genus referenda planta pulchella, a Moquinio jampridem in *Actis Tolosanis* perperam itidem Halimocnemidibus annumerata, quam cl. Aucher Eloy collegerat et quæ paulo serius cl. Spach (Illustr. pl. or. II, p. 48), ad condendum genus *Physogeton*, ansam præbuit.

Quæ genera omnia, Salsolaceas retractans, Moquin-Tandon in Prodromum Candolleanum recepit, duo nova adjungens, *Noæam* inquam, partim a Halogetonibus Meyerianis sejunctam, immixtis tamen pluribus speciebus omni genere alienis, et ***Halocharin*** e tribus speciebus conflatam, quæ omnes inter se genere discrepant.

Equidem in tractandis Salsolaceis ab. am. Lehmanno collectis (Rel. Lehm. p. 271-305) duo nova condidi genera, alterum, *Girgensohniam* dico, jure a Noæis Moquinianis vel Halogetonibus Meyerianis, alterum vero, ***Micropeplin***, accuratam disquisitionem characterum Halogetonis negligens, et Meyero Moquinioque, qui Halogetonibus staminodia derogabant, nimium fisus, perperam a Halogetone segregans.

Cl. Fenzl. (l. c.), Salsolaceas accuratissimo examini subjiciens, characteres tamen, ab aliis magni factos, subinde nihil curans, Noæam et Halanthium iterum Halogetonibus associavit, et *Anabasin alopecuroidem* Moquini huic generi adjunxit, quatuor tamen in hoc genere statuens sectiones : Noæam, Agathophoram, Euhalogetonem et Halanthium, huic ultimæ sectioni etiam Physogetonem associans; Halocharis vero genus ad *H. vesiculosam*, ab ipso non visam, restringens.

Denique novissimis temporibus Dr. Cosson et Durrieu Fredoliæ genus protulerunt, planta pulchella, me judice ab Anabaseos speciebus haud divellenda, innixum.

Antequam ad disquisitionem rationum genera limitandi, quas ipse in hoc opusculo secutus sum, progrediamur, liceat hic brevibus omnes differentias exponere, quæ floris fructusque partes in Anabaseis ostendunt.

§ IV. — Anabasearum characteres.

Flores plerumque in axilla bracteæ solitarii, bracteolis binis lateralibus intus planis aut navicularibus fulti, ab his liberi aut illis adnati, sæpissime in axilla articulati et fructu maturato aut simul cum illo decidui, aut rarius fructu seorsim deciduo aliquandiu persistentes, sæpe tunc lana contortuplicata in axilla adhuc retenti; rarissime haud articulati, sed continui et persistentes, tunc interdum omnes unius ramuli, bracteis (non bracteolis) increscentibus, confluentibus et osseo-induratis inclusi, ramulo præfracto conjunctim decidui; interdum glomerati, tunc flore primario medio ebracteolato, extimis tribracteolatis.

Calyx plerumque constat e sepalis quinque, æstivatione quincunciali quidem semper dispositis, attamen non pari semper modo, nam in quibusdam sepala tria exteriora, duo antica, quorum alterum margine tegit (in serie primum?), et unum posticum, interiora duo lateralia; hoc casu semper omnia sepala evoluta sunt (æstivatio I); contra vero in aliis sepala exteriora duo tantum, alterum anticum (in serie semper primum?), alterum posticum, et tria interiora, e quibus duo hinc tertium illinc lateralia; tunc sæpe ex his unum alterumve, rarissime omnia interiora abortiva (æstivatio II).

Sepala sub anthesi plerumque fere ad basin usque inter se libera, vel omnino enervia, vel exteriora nervis tribus, rarissime pluribus, ex interioribus primarium, rarius geminis, sæpius, uti cætera unico nervo, a basi vix unquam ultra medium percursa; peracta anthesi sepala nervis orbata vel omnino non mutantur, vel saltem basi tantum accrescunt, coalescunt, rigescunt vel osseo-indurescunt; sepala vero nervosa, præsertim tribus nervis prædita dorso ea regione, qua nervi anastomosi junguntur, vel sæpius bifurcatim ramificantur, præcocius vel serius, plica transversa herbacea augentur, sæpe totam sepali latitudinem occupante, tunc demum vel in alam, vel rarissime in spinulam excrescente. Alæ sepalorum exteriorum semper majores, interiores minores, interdum nullæ, rarissime in floribus æstivatione I gaudentibus, sepalum posticum ala orbatum.

Discus perigynus plerumque calycis basin vestiens, minutus, vel omnino adnatus, interdum cum basi calycis increscens, aut margine subintegro brevissimo liber, cui imposita sunt filamenta; rarius hypogynus, inter stamina et ovarium situs, liber, carnosus, obsolete lobatus vel angulatus.

Staminodia (petala abortiva?) in pluribus distincta; inter vel extra filamenta, cum illis et cum sepalis alternantia, plus minusve elongata, plus minusve inter se et cum filamentis connata, apice et sæpe etiam facie interna cellulis clavatis tecta et fimbriolata, rarius omnino lævia, glabra; plerumque quinque, rarius — flore tunc di-vel rarissime triandro — quatuor tantum, per paria singulo filamento adhærentia, tertio, si adest, nudo; aut staminodia nulla.

Stamina plerumque 5, perigyna vel subhypogyna, sepalis anteposita, interdum sepalis omnibus evolutis pauciora, unicum, et tunc in floribus æstivationem I præbentibus, ante sepalum anticum primarium paulo laterale, in floribus æstivationis II exacte anticum; vel 2, secundo tunc semper postico; aut sepalorum numero abortu diminuto vel his isomera 3-4, vel rarius omnia 5 evoluta; in floribus glomeratis interdum in lateralibus omnia abortiva.

Filamenta vel teretia subulata, vel planiuscula, apice tunc plerumque truncato-emarginata, cum basi connectivi articulata.

Antheræ plerumque fugaces, rarius in calyce inclusæ permanentes, introrsæ, biloculares, longitudinaliter birimosæ, loculis a basi discretis ad tertiam partem tantum, vel ad dimidium, vel fere ad ipsum apicem usque; connectivum igitur inter loculos vel elongatum vel brevissimum, basi in pliculam minutam filamenti apicem excipientem desinens, apice aut loculos prorsus non super eminens, aut in apiculum solidum rotundatum, vel longiorem acutiusculum, vel bi-tridentatum, antheris tunc his denticulis inter se diutius cohærentibus et curvatis, calathi quasi formam simulantibus; aut in vesiculam tenuissime membranaceam coloratam inflatam, sæpe in stipitem tubulosum attenuatam, in alabastro varie plicatam, ampliatum.

Ovarium plerumque modice compressum, vel junius jam ovatum, vel fere cylindricum, subito vel sensim attenuatum in stylum breviorem vel longiorem, interdum brevissimum vix ullum, plus vel minus profunde divisum in stigmata duo, — nunquam vidi plura — aut elongata, subulata, intus stigmatosa, vel apicem versus membranaceo-dilatata et apice denticulato-lacera, vel undique stigmatosa, tunc revoluta; aut abbreviata in stigma simplex bilobum, rarissime membrana lacera infundibulari, deinde reversa quasi indusiatum.

Gemmula ordini familiaris campylotropa, funiculo e basi ovarii orto vel brevi fulta, erecta, micropyle tunc fundum ovarii spectante, vel elongato-suspensa, inversa, apice tunc sæpe longe tubulosa, interdum involuta, micropyle sursum porrecta.

Utriculus aut a dorso, i. e. axi et bracteæ (intus tunc planiusculæ) parallele, bracteolis vero (tunc navicularibus) contrarie compressus, aut a latere, i. e. bracteolis (intus tunc planiusculis) parallele, axi et bracteæ (intus profunde cavæ) contrarie compressus (1); vel crassius vel tenuiter membranaceus, siccus vel succo glutinoso repletus, rarissime vere baccatus, laxius vel arctius semen tegens, semper tamen ab illo solubilis, æquabilis, vel apice styli basi durescente cartilagineus vel subcorneus, basi tenuissimus.

Seminis simul cum utriculo varie compressi testa semper membranacea, arcte embryonem tegens, plerumque decolor rarissime fusco-colorata; embryo rarius ex toto flavicanti-albidus, plerumque, si omnino maturus, rostellum pallide flavescens, cotyledones vero atrovirides, oleo viridi repleti; rostellum, cotyledonibus plerumque multo longius, raro simplicem tantum, sæpissime duplicem gyrum complete absolvens; apice in semine a latere compresso semper antico, vel exacte basilari, vel subadscendente, vel apicali et tunc applicito sub styli basi desinente, vel porrecto, a basi styli remoto.

---

(1) Rarissime, in unica specie, haud a congeneribus, nisi invita natura, sejungenda utriculus depressus!

Plumula plerumque in cauliculi rima sub cotyledonibus inclusa, at satis conspicua, plerumque tetraphylla, foliis æqualibus vel inæqualibus, rarius diphylla, vel minutissima.

§ V.— Genera limitandi rationes.

Genera, eo modo quem supra exposui, ab autoribus constituta accuratiori examini subjiciens et characteribus mox expositis illa adaptans, haud naturæ congrua esse perspexi; nituntur enim characteribus vel omnino factitiis, vel minoris momenti, neglectis characteribus gravissimis. Signa enim characteristica ad limitanda genera hucusque in usum vocata, et sæpe ex incompleta singularum specierum notitia depromta, hæc sunt: 1° sepala post anthesin varie mutata, vel non mutata; 2° staminodiorum præsentia vel defectus; 3° rostelli directio; 4° antherarum structura; 5° styli stigmatisque conformatio; 6° numerus partium varius; denique et 7° caulis structura, tum articulati, tum continui. Quibus characteribus varii autores varium tribuunt pretium; C. A. Meyerus staminodiorum præsentiam majoris momenti quam seminis situm verticalem ipsum ratus, rostelli directionem nihili fecit; at Fenzl rostelli situm inter graviora signa recipiens, characterem a staminodiis tum omnino negligit, ut in Halogetonis genere, tum illo solo genera dirimit, ut Halimocnemidem a Nanophyto, et s. p. Omnes vero ordinem tractantes autores duos characteres hucusque omnino neglexerunt, variam dico æstivationem calycis, et situm seminis compressi ad axin vel ad bracteolas relativum.

Dicti illius: « characterem non facere genus, sed genus characterem » equidem memor, simulque apophthegma Linnæanum reputans : « Characterem naturalem generum plantarum fundamentum esse », assidue in generum limites naturales simulque in affinitates, quibus singula genera inter se junguntur, inquirens, multum desudavi. Nam maximæ difficultates oriebantur in perpendendo pretio cuivis e singulis characteribus tribuendo. Via, de relativo characterum pretio me certiorem redditurus, quam secutus sum, hæc fuit : sedulo examinatis diligenterque descriptis omnibus speciebus, quæ hucusque ad Anabaseas referebantur, et rejectis omnibus immerito huic tribui adscriptis, omnes in genera vel subgenera numerosa, vere naturalia, i. e. omnibus characteribus floralibus et carpicis, simul vero et habitu congrua disposui. Quas sectiones numerosas tunc cohibens, 16 genera statui quorum duodecim jam nota :

1. *Anabasis* L. excl. spp. pl.
2. *Brachylepis* C. A. M. excl. spp.
3. *Girgensohnia* M.
4. *Noœa* Moq.-Tand. excl. spp. pl.
5. *Ofaiston* Rafin.
6. *Halogeton* C. A. M. ex parte, Halogetonis sect. Euhalogeton Fenzl.
7. *Agathophora* (Halogetonis sectio) Fenzl.
8. *Cornulaca* Del.
9. *Nanophytum* Less.
10. *Halimocnemis* C. A. M. ex parte.
11. *Halanthium* C. Koch. emend. char. Moq.-Tand.
12. *Halocharis* Moq.-Tand. excl. sp. 2^{a} et 3^{ia}.

Quatuor vero nova :

13. *Petrosimonia*, i. e. Halimocnemides autorum, semine a dorso compresso præditæ.
14. *Halarchon*, i. e. Halocharis vesiculosa, stigmatis structura insignis.
15. *Gamanthus*, i. e. Halimocnemidis et Halocharis aut. species, calycibus immutatis, sed floribus bracteis increscentibus conferruminatis et inclusis.
16. *Halotis* nov. gen. et sp.

Quæ quidem genera, vel si mavis partim subgenera, secundum singulos characteres multifariam consociavi, ut facilius dijudicare possem, cui signo characteristico majus tribuendum esset pretium. Characterem enim, quo singulo plurima genera inter se vere affinia conjunguntur, maximi momenti esse luce clarius est. E tabulis tali modo conscriptis illas tantum proferre liceat, quæ propius rem attinent, prætermissis plurimis durationi, indumento, ramificationi, inflorescentiæ, bracteolarum formæ, sepalorum nervaturis, partium numero, etc., etc., innixis.

1. Calyx appendiculatus in fructu : *Anabasis*, *Girgensohnia*, *Noæa*, *Ofaiston*, *Halogeton*, *Agathophora*, *Cornulaca*, *Halanthium*, *Halotis*.
   Calyx inappendiculatus : *Brachylepis*, *Nanophytum*, *Halimocnemis*, *Halocharis*, *Petrosimonia*, *Halarchon*, *Gamanthus*.
2. Rostelli apex inferus : *Brachylepis*, *Anabasis*, *Ofaiston*, *Nanophytum*, *Halocharis*, *Petrosimonia*.
   Rostelli apex superus : cætera genera.
3. Staminodia quinque : *Girgensohnia*, *Anabasis*, *Brachylepis*, *Agathophora*, *Cornulaca*, *Nanophytum*, *Halogeton* (excl. sp. 1).
   Staminodia nulla : cætera.
4. Sepala in fructu basi connata et indurata : *Cornulaca*, *Halimocnemis*, *Halotis*.
   Sepala in fructu basi libera, membranacea vel chartacea : cætera omnia.
5. Antheræ vesiculoso-appendiculatæ : *Halimocnemis*, *Halanthium*, *Halocharis*, *Halarchon*, *Gamanthus*, *Halotis* (*Noæa?*).
   Antheræ muticæ vel varie apiculatæ : cætera.
6. Stylus abbreviatus vel stigma subcapitatum : *Anabasis*, *Brachylepis*, *Girgensohnia*, *Halarchon*.
   Stylus stigmataque elongata : cætera omnia.
7. Caulis articulatus : *Anabasis*, *Brachylepis*, *Girgensohnia*.
   Stylus continuus : cætera omnia.
8. Æstivatio I : *Anabasis*, *Brachylepis*, *Girgensohnia*, *Noæa*, *Ofaiston*.
   Æstivatio II : cætera omnia.
9. Utriculus et semen a dorso compressa : *Anabasis*, *Brachylepis*, *Girgensohnia*, *Noæa*, *Nanophytum*, *Petrosimonia*.
   Utriculus et semen a latere compressa : cætera omnia.

Ex his combinationibus sequitur :

1. Characterem primum a sepalorum appendicibus depromtum

cæteris omnibus fere inferiorem esse; dirimit enim genera inter se proxima, *Anabasin* a *Brachylepide*, *Halanthium* a *Gamantho* et *Halimocnemide*, *Halotin* a *Halimocnemide*, et conjungit diversissima, *Noœam* cum *Halotide*, *Brachylepidem* cum *Halochari*, alia. Simul parum constans est, nam *Halogetonis* species nonnullæ calyces alatos et inappendiculatos sæpe in uno eodemque specimine ostendunt, in *Gamantho piloso* interdum alarum vestigia occurrunt. *Halotis* inter *Halimocnemides* et *Halanthia* ambigit.

2. Idem fere valet de charactere secundo, in rostelli directione posito; disjungit enim *Anabasin* et *Girgensohniam*, *Halocharin*, et *Halimocnemidem*, conjungit *Anabasin* et *Halocharin*; tamen magis constans, ideoque jam majoris momenti est.

3. Character tertius, a staminodiorum præsentia vel defectu desumtus, jam majoris momenti esse videtur, nam plura genera vere naturali modo inter se componit; attamen et hic nonnulla male genera locum tenent, uti *Ofaiston* inter cætera genera staminodiis carentia, quibus multo minus affine est quam *Halogetonibus*, vel *Nanophytum* a proxima *Petrosimonia* sejunctum. Insuper minus constans apparet in *Halogetone*, cujus tum flores plurimi staminodiis omnino orbati, tum in *Halogetone tibetico* omnes flores nulla staminodiorum vestigia ostendunt.

4. Character quartus jam eam ob causam parvi habendus, quod partes et rationes minoris pretii spectat, et pauciorum tantum generum proprius, vix nisi ad distinguenda genera inter se proxime affinia idoneus est; in una specie insuper vacillat.

5. Character quintus, ab antherarum structura ductus, optimus quidem, nam in altera sectione formas conjungit inter se proxime affines, attamen nimis angustus est, ita ut altera series formas diversissimas complectatur, tunc vero intercedunt formæ antherarum intermediæ, appendiculis minus evolutis præditæ in *Noœis* quibusdam, quamvis non vesiculosis, tamen forma ad illas *Halocharis hispidæ* accedentibus.

6. Character sextus, e styli stigmatumque structura ortus, antecedente minus valet, nam variat in *Girgensohnia*, *Anabasi*, simulque formas, quæ nihil habent inter se commune, ut *Girgensohniam* et *Halarchontem*, componit.

7. Character a caule articulato aut continuo depromtus, ut omnes characteres in diversitatibus organorum vegetationis siti, haud parvi faciendus, at pauca tantum genera secernit, nec omnino transitum excludit, sæpe enim caulis articulatus, denique lignescens, continuus fit, suntque plures species foliis oppositis instructæ, quarum caulis nunquam in articulos discedit.

8. Restant characteres ex æstivatione sepalorum et ex seminis situ hausti, sane jam ob partium et rationum dignitatem maximi momenti, quod augetur, quia hos characteres simul constantissimos in quovis genere nec unquam variantes observavimus, quod fere de nullo alio charactere in nostra familia affirmari potest. Per quorum utrumque genera naturali modo dirimuntur, præter genera ambiguæ affinitatis : *Ofaiston*, *Nanophytum*, *Petrosimoniam.* Quæ tria quasi transitus exhibent, et affinitate jungunt formas primo aspectu diversissimas. *Ofaiston* æstivatione, alis ternis, rostelli directione *Anabasin* simulat, at seminis situ ad axin relativo abhorret, cæteris characteribus vero hinc ad *Halogetonem*, illinc ad *Petrosimoniam* accedit; *Nanophytum*, cæterum *Petrosimoniis* proximum, plerisque notis cum *Brachylepide*, cujus habitus diversissimus est, quamvis convenit, hoc ipso tamen habitu *Cornulacam* æmulat; denique *Petrosimonia*, genus in tribu omnibus notis imum locum tenens, hinc per *Nanophytum* cum *Anabasi* affinibusque, illinc vero per *Halocharin*, seminis situ pluribusque aliis signis distinctissima, cum altera generum serie jungitur.

Diu tamen dubius hæsitavi, utrum characteri ab æstivatione pendenti majus tribuendum esset pretium, an illi quem seminis situs præbet, donec persuasum mihi habui priorem jam eam ob causam anteponendum esse, quia magis constans est; nam seminis situs, quamvis in ipsa hac tribu nequaquam variat, tamen saltem in *Halogetone arachnoideo*, qui solus hac in re excipiendus, omnino alienatur, in proximis Salsoleis vero sæpius variat.

Quibus omnibus reputatis : 1° diversitatibus in varia æstivatione positis summum pretium tribuendum esse nullus dubito (majus etiam quam a semine verticali, in nonnullis Salsolis obvio depromto characteri, ita ut Anabasideæ meæ Salsoleis propiore affinitate junctæ appareant, quam Halimocnemideis); 2° situs utriculi compressi ad axin bracteolasque relativus secundum et fere æqualem locum tenet; 3° staminodiorum præsentia vel defectus et antherarum varia structura tertium; 4° rostelli directioni et styli stigmatumque fabricæ quartum assignamus locum; 5° minimum denique pretium convenit diversitatibus calycis fructiferi.

Quæ varia pretia, si certis numeris designamus et primum æstimamus 5, secundum 4, tertium 3, quartum 2, ultimum 1 : affinitates inter singula genera facile e characteribus numerari queunt additione differentiarum. Exemplis nonnullis hoc monstrabitur :

Anabasis differt a *Brachylepide :* alis = 1.

Anabasis differt a *Girgensohnia :* rostelli directione = 2.

Anabasis differt a *Noœa :* staminodiis = 3 + rostelli directione = 2 + stigmatum fabrica = 2 = 7.

Anabasis differt a *Ofaistone :* seminis situ = 4 + staminodiis = 3 + stigmatum fabrica = 2 = 9.

Anabasis differt a *Petrosimonia :* æstivatione = 5 + staminodiis = 3 + stigmatum fabrica = 2 + alis = 1 = 11.

Anabasis differt a *Gamantho :* æstivatione = 5 + seminis situ = 4 + staminodiis = 3 + antheris = 3 + rostelli directione = 2 + stigmatum fabrica = 2 + alis = 1 = 20.

Tali modo characteres cujusvis generis ad calculos revocans et mutuam inter illa affinitatem computans has rationes in tribus tabulis adjectis graphice exprimere studui, quæ quidem vix ulterioris explicationis indigent, simul vero et tironem in generum definitione non parum sublevabunt.

Si quis generum numerum hic nimis auctum esse contendat, neutiquam repugnem, si nonnulla conjungere velit; *Halimocnemidem* et *Halotidem*, vel *Gamanthum*, *Halicmocnemidem* et *Halarchontem*, imo hæc omnia genera cum *Halanthio,* tunc vero etiam *Brachylepis* cum *Anabasi* simul jungenda est; vel si omnia genera Physandrearum in unum coacervantur, etiam *Girgensohnia* cum *Brachylepide* et *Anabasi* unum constituere debent genus. Contra vero nunquam *Halimocnemides* meas cum *Petrosimoniis*, vel *Halogetones* cum *Noœis* et *Halanthiis*, ut hucusque factum est, in uno eodemque genere congregari posse, in aprico est.

Tabula I. *Differentias generum Anabasearum indicans.*

	Ofaiston.	Noæa.	Girgensohnia.	Anabasis.	Brachylepis.	Nanophytum.	Petrosimonia.	Halocharis.	Gamanthus.	Halarchon.	Halimocnemis.	Halotis.	Halanthium.	Cornulaca.	Agathophora.	Halogeton.
Ofaiston	0	6	11	9	10	13	10	9	11	13	10	10	10	10	10	10
Noæa		0	5	7	8	11	8	15	13	15	14	14	14	12	12	12
Girgensohnia			0	2	3	10	13	20	18	16	17	17	17	11	11	11
Anabasis				0	1	8	11	18	26	18	19	19	19	13	13	13
Brachylepis					0	7	10	17	19	17	20	20	20	14	14	14
Nanophytum						0	3	10	12	14	13	13	13	7	7	7
Petrosimonia							0	7	9	11	10	10	10	10	10	10
Halocharis								0	2	4	3	3	3	9	9	9
Gamanthus									0	2	1	1	1	7	7	7
Halarchon										0	3	3	3	9	9	9
Halimocnemis											0	1	1	6	6	6
Halotis												0	1	6	6	6
Halanthium													0	6	6	6
Cornulaca														0	1	1
Agathophora															0	1
Halogeton																0

ANABASEARUM RATIONES PHYTOGEOGRAPHICÆ.

§ VI. — Stationes.

Anabaseæ non nisi in solo salibus imbuto crescunt, qua in re inter Salsolaceas infra Salicornias tantum positæ, simulque æstatem siccam et solem fervidum exigunt, tamen et frigorum patientes sunt; pleræque quidem solum depressum requirunt, attamen et in editissimis planitiebus salsis, quamvis rarius occurrunt, ut *Halogeton tibeticus*, in elevatione 10-12,000′ s. m. crescens.

§ VII. — Patria.

Omnes Anabaseæ hucusque notæ inter 11° et 130° longit. orient. et inter 52° et 28° latit. bor. crescunt; veteris igitur orbis propriæ sunt. Tribus speciebus exceptis cæteræ 57 in Asia vigent, quarum 49 Asiæ propriæ; dimidium fere omnium specierum Persidem et Afghanorum regnum incolunt. Ne tamen hic multus sim (1) in disquisitione de extensione et distributione Anabasearum instituenda, lectori benevolo commendem tum tabulam, patriam singularum specierum indicantem, tum mappam geographicam ea rationes has satis illustratas ratus. Nonnulla tamen momenta urgere liceat.

---

(1) Disquisitiones uberiores in Chenopodiacearum totius ordinis distributionem geographicam institutas, alio loco et tempore dare in animo est.

1° Latissimam aream ab oriente ad occasum occupant genera Salsoleis propiora: *Anabasis*, Haloxylo proxima, et *Halogeton*, cujus species maxime orientalis jam seminum fabrica in Salsoleas transit; harum species ab ultima statione occidentali ad extremum usque tribus limitem orientalem diffusæ sunt.

2° Genera Halogetoni, latissime, speciebus tamen longe disjectis nec aream continuam occupantibus, diffuso hinc proxima: *Cornulaca* et *Agathophora*, austrum versus ultimas tribus limites attingunt, nec ultra 33° boream versus adscendunt, illinc vero affine *Ofaiston* omnium generum minimum ambitum austrum versus habet.

3° *Petrosimoniæ* genus, ut supra monui, imum inter omnes Anabaseas tenens locum, omni ornatu fere orbatum, a centro gregis altissime boream et regiones boreali–occidentales versus aberrat.

4° Genera Physandrearum, antherarum fabrica ornatissima, et summum locum non tantum inter Anabaseas, sed, me judice, in toto ordine occupantia, non nisi in Asia crescunt, et in medio totius tribus coacervata sunt; area simul singularum specierum et plurium generum valde restricta, ut docent *Halanthia* omnia, *Halotis*, *Halarchon*, *Halocharites* pleræque.

5° *Noœæ* genus a cæteris remotissimum et fere cum Salsolis confluens, deserta a mari Caspio usque ad Songariam extensa omnino fugit, et occidentalia et australia loca præfert.

Ordo SALSOLACEÆ (L. class. pl. partim).

Sepala æstivatione quincunciali 5 vel pauciora, raro nulla, basi plus minusve connata, herbacea vel membranacea. Petala nulla. Staminodia 5 inter calycem et stamina sepali alterna distincta vel nulla. Stamina 5 vel pauciora hypogyna vel perigyna, disci margini vel extus inserta, rarissime epigyna. Antheræ bilo–

culares introrsæ birimosæ, connectivo sæpe appendiculata. Ovarium simplex liberum, raro adnatum, uniloculare. Stylus plus minusve profunde 2-, rarius 3-4-fidus, stigmata indivisa, rarissime apice dilatata. Gemmula campylotropa in funiculo plus vel minus elongato, e fundo ovarii orto, inversa vel erecta. Utriculus membranaceus vel rarius carnosus. Embryo dicotyledoneus vel annularis albumen cingens, vel spiralis, albumine vel nullo vel parco utrinque laterali, rarissime bicruris albumine nullo, cotyledonibus incumbentibus. Rostellum dorsale.

Herbæ vel suffrutices, rarius arbusculæ. Folia raro opposita, sæpissime sparsa. Flores inconspicui hermaphroditi, vel abortu polygami, interdum difformes, raro dioici.

SUBORDO SPIROLOBEÆ C.A.M. *Fl. alt.*, *t. I*, *p.* 370.

Embryo spiralis. Albumen vel nullum, vel parcum, utrinque laterale. Folia angusta integerrima, carnosa vel spinescentia, vel squamæformia vel subnulla.

TRIBUS SALSOLEÆ Moq.-Tand. *Ann. sc. nat.*, II, p. 209.

Flores bibracteolati, bracteolis foliaceis, plerumque solitarii, hermaphroditi, rarius glomerati; primario ebracteolato, extimis tribracteolatis; tunc interdum abortu polygami. Utriculus liber. Seminis exalbuminosi integumentum semper membranaceum vel subcoriaceum, nunquam crustaceum.

SUBTRIBUS ANABASEÆ Moq.-Tand., in DC., *Prodr.*, XIII, 2, p. 48.

Semen verticale (rarissime pleraque horizontalia, extimis tantum in glomerulo verticalibus).

CLAVIS DIVISIONUM, SUBDIVISIONUM ET GENERUM DIAGNOSTICA.

1. Sepala exteriora tria, unum posticum, duo antica, interiora duo lateralia. 2 (cohors Anabasideæ).

Sepala exteriora duo, alterum anticum, alterum posticum, interiora tria lateralia. 6 (cohors Halimocnemideæ).

2. Semen a latere compressum : Divisio I. Salicornioideæ. Genus unicum. . . . . *Ofaiston.*
Semen dorso compressum : Divisio II. Salsoloideæ. 3.

3. Caulis continuus, stylus elongatus, stigmata lanceolata, discus carnosus :
Subdivisio 1. Eusalsoloideæ. Genus unicum. . . . *Noœa.*
Caulis articulatus, stylus stigmataque abbreviata, staminodia quinque :
Subdivisio 2. Euanabaseæ. 4.

4. Rostellum superum, sepala calycis fructiferi nonnulla alata. . . . . *Girgensohnia.*
Rostellum inferum. 5.

5. Sepala calycis fructiferi omnia vel tria exteriora alata. *Anabasis.*
Sepala calycis fructiferi omnia immutata exappendiculata. . . . . *Brachylepis.*

6. Semen a dorso compressum : Divisio III. Corispermoideæ. 7.
Semen a latere compressum : Divisio IV. Halarchontes. 8.

7. Staminodia distincta, sepala post anthesin aucta. *Nanophytum.*
Staminodia nulla, sepala immutata. . . . . *Petrosimonia.*

8. Antheræ vesiculoso-appendiculate, staminodia nulla. Subdivisio 1. Physandreæ. 9.
Antheræ exappendiculatæ, vel apiculatæ tantum. Staminodia distincta. Subdivisio 2. Halogetoneæ. 14.

9. Rostellum inferum adscendens. . . . . *Halocharis.*
Rostellum superum. 10.

10. Sepala calycis fructiferi basi indurato-connata. 11.
Sepala calycis fructiferi ad basin usque libera, chartacea vel membranacea. 12.

11. Sepala calycis fructiferi omnino exappendiculata. *Halimocnemis.*
Sepala calycis fructiferi duo exteriora medio dorso gibboso auriculata. . . . . *Halotis.*

12. Stylus stigmataque elongata subulata. 13.
Stylus brevis medio verticillatim 5-gibbus, stigma bilobo-capitatum, radiato-indusiatum . . . . *Halarchon.*

13. Sepala calycis fructiferi liberi duo vel tria alata. . *Halanthium.*
Sepala calycis fructiferi bracteis induratis inclusi exalata. . . .
. . . . *Gamanthus.*

14. Sepala calycis fructiferi basi nuciformi connata, anticum spinigerum. . . . . *Cornulaca.*
Sepala calycis fructiferi libera omnia vel nonnulla alata. 15.

15. Sepala calycis fructiferi exteriora tantum alata, caulis fruticosus. . . . . *Agathophora.*
Sepala calycis fructiferi omnia alata, caulis herbaceus, annuus. .
. . . . *Halogeton.*

DE L'INFLUENCE DE LA NERVATION

DANS

LA REPRODUCTION DES MONSTRUOSITÉS CHEZ LES FOUGÈRES,

Par M. KENCELY BRIDGMAN,
L. D. S., R. C. S. E.

(Extrait des *Annals and Magazine of natural History*,
3e série, t. VIII, p. 490.)

On sait déjà que, chez les Fougères, la plupart des monstruosités ou déviations spontanées des formes normales se reproduisent par le semis des spores, mais on a remarqué aussi qu'en recourant à ce moyen de propagation on obtient beaucoup de plantes qui reprennent les formes ordinaires de leur espèce.

La nervation, dans ces monstruosités, étant inconstante, variable, plus ou moins différente de l'état normal, suivant les régions de la fronde où on l'examine, et la production des sporanges étant toujours intimement liée avec elle, on a pensé qu'elle pouvait influer sur la reproduction des monstruosités par voie de semis, et c'est pour s'assurer du fait que les expériences suivantes ont été entreprises.

Sur une fronde, choisie parmi les plus contrefaites, de la variété multifide de la Scolopendre commune (*Scolopendrium vulgare multifidum*), on a recueilli, pour les semer, des spores prises indifféremment sur toute son étendue. Les plantes, au nombre de plusieurs centaines, qui naquirent de ce semis, présentèrent tous les degrés de variation et de monstruosité, depuis la forme ligulée des frondes, la plus simple et la plus normale, jusqu'à celle de la plante mère, et même au delà, ce qui, pour les amateurs de ce genre de plantes, aurait été considéré comme un progrès. Il est même à noter que les anomalies ne se sont pas produites dans un seul sens, mais dans trois sens différents, donnant lieu par là à trois variétés bien distinctes. Remarquons maintenant que la fronde sur laquelle les spores avaient été prises n'était pas anormale dans toute son étendue; que sur certaines portions de sa moitié inférieure la nervation était à peu près ou tout à fait régulière, et que ces portions avaient fourni leur contingent de spores au semis. Dans sa moitié supérieure, au contraire, la nervation devenait de plus en plus irrégulière; au lieu de rester parallèle à elle-même, elle se transformait en un lacis de fibres entrecroisées, d'autant plus compliqué qu'elle s'approchait davantage du sommet. En même temps, les sores y devenaient insensiblement plus nombreux, plus petits, plus voisins du bord de la fronde, et leurs indusiums, de plus en plus réduits, finissaient par disparaître totalement sur les derniers, qui n'étaient plus que de petits amas de sporanges disséminés sans ordre sur les plus grosses nervures. On verra par ce qui va suivre que l'apparition de formes normales et de formes monstrueuses, dans le semis dont il vient d'être parlé, s'explique très naturellement par le mélange des spores recueillies sur les portions régulières et sur les portions déformées de la fronde.

Une seconde expérience fut faite à l'aide d'une autre variété monstrueuse de la même espèce, celle que Moore, dans ses tableaux de Fougères imprimées (*Nature printed Ferns*, édition 8°, vol. II, pl. 92), nomme *Scolopendrium vulgare laceratum*, et sur laquelle se montrent nettement séparés les deux modes de nervation. On recueillit avec précaution les spores de la partie déformée de la fronde et on les sema à part, dans une terrine remplie de terre calcinée. Le résultat fut que toutes les plantes qui en provinrent, sans exception, reproduisirent la forme crépue de l'individu mère, et quelques-unes même à un plus haut degré.

Les spores de la portion normale de la fronde qui avait fourni ce premier semis furent recueillies avec le même soin et semées dans des conditions identiques. Il en naquit de même des milliers de jeunes plantes; mais c'est à peine si, sur la quantité, il s'en trouva douze qui montrassent, et encore à un faible degré, les irrégularités de formes si caractéristiques du premier lot. Les deux semis étaient si différents l'un de l'autre que, si l'on n'en eût connu la provenance, on n'aurait jamais pu croire qu'ils étaient si proches parents. La très grande majorité des plantes était ici parfaitement normale; quant au petit nombre de celles qui présentaient des traces de la monstruosité maternelle, cette monstruosité se bornait à des frondes bi ou trilobées au sommet, avec des bords plus ou moins sinueux ou quelque peu déchiquetés, encore cette altération n'atteignait-elle le plus souvent qu'une ou deux frondes sur un même individu.

Les plantes mélangées, obtenues dans la première expérience rapportée ci-dessus, furent retirées de leur terrine et mises en pleine terre, non pas une à une, ce qui eût été trop long, mais par petites touffes. Il en résulta que les individus atteints de monstruosité se trouvèrent mêlés à des individus de forme normale; mais, moins vigoureux que ces derniers, ils furent bientôt étouffés par eux et disparurent tous. On eut donc là un de ces exemples de sélection naturelle, où le plus fort tue le plus faible; mais cette sélection, comme on le voit, se fit dans le sens de la rétrogression, c'est-à-dire en faveur du type le plus ancien, qui se maintint au détriment de la forme nouvelle.

Des expériences analogues furent faites sur d'autres variétés de la même espèce et sur des espèces différentes, et toujours avec des résultats semblables. Des spores prises sur la sommité touffue de la variété de Scolopendre connue sous le nom de *Crête de coq* (*Scolopendrium vulgare Crista galli*) donnèrent naissance à plusieurs centaines de plantes, qui toutes, pour ainsi dire sans exception, reproduisirent intégralement, et quelques-unes même à un degré plus avancé, le caractère propre à cette variété. Mais ce qu'il y eut de plus singulier ici, c'est que la plante qui avait fourni les spores avait commencé par être très normale, et que la monstruosité ne s'était déclarée chez elle qu'après la seconde année, tandis qu'elle se montrait dès les premières feuilles sur sa nombreuse progéniture.

Lorsqu'on a opéré sur des variétés de Fougères où la fronde entière est atteinte de monstruosité, et, par suite, toute la nervation déformée, comme le *Nephrodium molle corymbiferum*, le *Lastrœa filix mas cristata*, le *Scolopendrium vulgare marginatum*, etc., les spores prises sur tous les points de la fronde ont reproduit la monstruosité maternelle avec peu ou point d'altération. Sur quelques milliers de sujets obtenus ainsi du *Filix mas cristata*, un seul revint à la forme normale et typique de l'espèce ; deux s'approchèrent de la variété nommée par Sim *angustata ;* tous les autres restèrent absolument semblables à la plante d'où ils sortaient.

ÉTUDES ALGOLOGIQUES.

Par M. André PETROVSKY.

Bull. Soc. imp. nat. de Moscou, 1861.

I.

Note sur une nouvelle espèce d'*Œdogonium*.

Les savants travaux de M. Pringsheim, insérés dans ses *Jahrbücher de* 1857, n° 1, semblaient avoir définitivement tranché la question fondamentale touchant le mode de fécondation des *Œdogoniums*, et, par conséquent, de toutes les plantes sporophytes sexuelles. Ses observations semblaient avoir démontré que l'acte de fécondation consiste dans la réunion matérielle de deux éléments, la matière protoplasmique du sporange et l'anthérozoïde.

Mais les *Annales des sciences naturelles* de 1859, n° 3, contiennent un article de M. Vaupell qui le contredit, justement sur ce point-là. Cet observateur assure n'avoir jamais vu l'anthérozoïde pénétrer dans le sporange, et admet la fécondation par contact, sans mélange matériel.

J'ai cru que mes observations personnelles pouvaient être de quelque prix en jetant une certaine lueur sur ce même point. Vers la mi-août, je trouvai dans des mares d'eau stagnante une espèce d'*Œdogonium* qui, conservée dans un vase, commença bientôt à fructifier. Cette plante est d'un vert clair, la longueur des cellules deux et demie à trois fois plus grande que la largeur. Je ne puis pas indiquer les dimensions précises, n'ayant pas les instruments nécessaires. Le mode de formation des cellules est absolument tel que le décrit M. Pringsheim pour tout le genre *Œdogonium*. J'ai pu suivre toute la marche du phénomène avec la plus grande exactitude. Comme particularité de mon *Œdogonium* (qu'il partage pourtant avec d'autres espèces), je dois mentionner que la membrane qui sépare subitement en deux le contenu de la cellule mère se forme dans sa partie supérieure, et que par conséquent les deux nouvelles cellules sont fort inégales ; la supérieure est beaucoup plus petite que l'inférieure, pourtant elle s'étend peu à peu, et atteint le même volume que celle-ci. J'ai pu m'assurer que la cloison séparatrice se forme de la périphérie au centre. En employant l'eau sucrée, j'observais quelquefois le mouvement des granules de chlorophylle qui passaient d'une cellule dans l'autre à travers le trou médian de la cloison.

Mon *Œdogonium* est dioïque, et les individus des deux sexes se distinguent par les cellules terminales. Les cellules des plantes femelles vont en se rétrécissant à partir d'un certain point jusqu'au bout, et la cellule terminale finit en ogive terminée en pointe, et recouverte de plusieurs chaperons.

Les cellules des plantes mâles sont toutes semblables, excepté la cellule terminale qui, extrêmement petite, est arrondie en voûte dans sa partie supérieure. Elle contient en outre quelques grains d'une matière incolore, mais jamais je n'y ai trouvé de chlorophylle (fig. 6, 7, 8).

Les anthéridies des individus mâles se composent de cellules courtes et ordinairement combinées en rangées superposées, rarement solitaires. Le nombre des anthéridies contenues dans chaque rangée varie de deux à neuf. J'ai pu suivre leur formation et je l'ai trouvée entièrement conforme à la description de M. Pringsheim (page 35, *l. c.*). Les anthérozoïdes se forment dans deux cellules superposées, produites par la formation d'une cloison extrêmement mince, qui sépare l'anthéridie en deux. Ils sont tellement pressés dans les cellules qui les contiennent qu'ils en prennent une forme allongée. Quand ils sont prêts à sortir, ils s'approchent tous de l'un des côtés de la cellule, dont la membrane se rompt à la jonction de deux anthéridies qui s'ouvrent l'une après l'autre. C'est presque toujours la supérieure qui s'ouvre la première. Au moment de sa sortie, l'anthérozoïde, en prenant une forme plus arrondie, soulève comme un couvercle toute la partie supérieure de l'anthéridie. Les deux anthérozoïdes sortent quelquefois presque immédiatement l'un après l'autre, quelquefois la sortie du second se fait attendre, même pendant une heure entière.

Les anthérozoïdes ont la forme ordinaire de ceux des autres *Œdogonium*. C'est une vésicule de forme ovoïde, composée uniquement de matière protoplasmique, sans aucune trace de membrane de cellulose, contenant quelques grains de chlorophylle. On observe, sur la partie antérieure qui se dirige en avant pendant le mouvement, un rostrum incolore, qui porte à sa base une couronne de cils. Leurs mouvements ne sont pas très vifs, et j'ai pu les suivre facilement avec un grossissement de 220 fois. En sortant, ils s'allongent pour passer à travers l'ouverture, s'arrêtent un moment, prennent assez rapidement la forme qu'ils doivent conserver, et s'élancent.

Les sporanges des individus femelles sont de forme légèrement ovoïde et très peu renflés à la partie supérieure (celle qui porte le chaperon, *Kappe* de Pringsheim); la partie inférieure est presque cylindrique. Pour le nombre des chaperons j'en ai vu d'un à six, ce qui dépend évidemment du nombre de générations successives qui précèdent la formation du sporange.

Je n'ai pas suivi la formation des sporanges, mais je crois qu'elle doit être telle que les observations de M. Pringsheim la démontrent, le résultat étant absolument identique avec ce qu'il décrit.

Quant à la fécondation, j'ai fait deux observations. La première est d'un résultat positif. J'ai vu l'anthérozoïde entrer par le micropyle dans le sporange et s'incorporer à la boule protoplasmique, comme deux gouttes d'eau qui se fondraient en une seule. Par malheur je n'ai pu continuer mes observations, ni assister à la formation définitive de la spore.

Mon autre observation présente un résultat négatif, mais qui me semble non moins important. Je trouvai un sporange qui s'ouvrait; bientôt parurent près de lui plusieurs anthérozoïdes récemment sortis d'anthéridies qui se trouvaient tout près, et qui semblaient se réunir près du micropyle, comme si quelque chose les attirait. Peu à peu tous s'éloignèrent, excepté un seul, qui resta près du micropyle, et sembla faire des efforts pour y pénétrer. Je ne le quittai plus de l'œil et je suivis ses mouvements sans discontinuer pendant près de trois heures et demie. Ses efforts élargissaient visiblement l'ouverture, sa partie antérieure y entrait déjà, et je ne doute pas qu'il ne finît par pénétrer entièrement, quand arriva un rotatoire, que je n'ai pu définir, et qui avala l'anthérozoïde. Je continuai mes observations pendant une heure et demie encore, et il n'y eut pas de formation de spore. Il me semble pourtant que, si le contact seul de l'anthérozoïde suffisait pour la fécondation, comme l'affirme M. Vaupell, cet espace de temps aurait suffi.

De cela je conclus que la fécondation s'opère par la réunion matérielle des deux éléments, et non par leur simple contact.

La spore fécondée est entourée d'une membrane assez épaisse; elle brunit en mûrissant. Sa forme est variable. J'en ai trouvé qui étaient toutes rondes et ne remplissaient que les deux tiers du sporange, et d'autres qui étaient de forme ovoïde et le remplissaient presque en entier. (Fig. 9, 10.)

En même temps que j'observais les spores de mon *Œdogonium*, il m'arriva de voir dans un débris, appartenant indubitablement à la même plante, puisqu'il y avait une spore toute formée, la formation d'une zoospore. Dans la cellule il ne se trouvait qu'une zoospore fort grosse. Toute la masse protoplasmique avait été employée à sa formation. (Fig. 11, 12.)

J'observai la sortie de la zoospore, qui s'effectua par une ouverture étroite placée à l'extrémité de la cellule. La zoospore s'amincit et sembla s'écouler à travers l'ouverture comme une masse muqueuse; les grains de chlorophylle contenus dans l'intérieur ne se mirent en mouvement que lorsque la plus grande partie de la zoospore fut en dehors. Une fois sortie, la zoospore s'arrêta, prit une forme presque ronde, avec un rostrum incolore, à la base duquel se trouvait une couronne de cils nombreux, et s'éloigna rapidement; puis je vis encore apparaître une seconde zoospore, exactement semblable à la première. Comme il n'y avait sous mon microscope que quelques filaments d'*Œdogonium*, il était donc évident que ces zoospores provenaient de l'un d'eux. Je croyais voir le cas extraordinaire de la formation de zoospores en même temps que celle de spores. Je suivis les mouvements des deux zoospores à l'aide d'un grossissement de 65 fois jusqu'au moment où ils s'arrêtèrent; je changeai alors rapidement de grossissement; elles étaient si rapprochées l'une de l'autre que je les voyais toutes deux à la fois. A mon grand étonnement, au lieu de se couvrir d'une membrane de cellulose, elles commencèrent à se déformer, et je les vis se dissoudre peu à peu en une masse informe. Je pense que la formation de ces zoospores n'était pas un mode de reproduction de la plante, mais que c'était un des phénomènes qui accompagnent quelquefois la destruction des cellules. Maintes fois j'ai observé dans le *Cladophora macrogonya* Lgb. et le *Cladophora regularis* Ktz. des zoospores qui se formaient dans de vieilles cellules, à parois épaissies. La membrane se rompait alors dans la partie supérieure de la cellule, et formait un trou arrondi par où s'échappait une partie du contenu qui ne s'était pas organisée en zoospores. Je ne vis qu'une seule fois ces dernières sortir de la cellule, et jamais je ne les ai vues germer. Elles continuaient leurs mouvements pendant une demi-heure ou plus, puis s'arrêtaient, se déformaient et périssaient.

En dernier lieu il s'agit de définir l'espèce à laquelle je dois rapporter mon *Œdogonium*. Il ne se rapporte à aucune des espèces décrites par M. Pringsheim ou par M. Vaupell. Il se rapproche le plus de l'*Œ. gemelliparum* de Pringsheim par sa diœcie et par le nombre considérable de ses anthéridies, mais il s'en distingue facilement par les cellules entièrement semblables des deux sexes (hors les cellules terminales), par ses anthérozoïdes formés dans des cellules superposées, et sortant libres et un à un, et par la forme variable de ses spores. Je crois donc qu'il constitue une espèce nouvelle, à laquelle je propose de donner le nom d'*Œdogonium dioicum*.

II.

Quelques observations sur la reproduction du genre *Conferva* Ag.

Le mode de reproduction du genre *Conferva* Ag., subdivisé par Kützing en huit genres : *Conferva*, *Chætomorpha*, *Hormotrichum*, *Rhizoclonium*, *Cladophora*, *Spongomorpha*, *Ægagropila* et *Periplegma*, est presque inconnu.

La formation des spores, les spores elles-mêmes n'ont été observées que dans un nombre d'espèces extrêmement restreint. Pourtant, dans les Algues, plus peut-être que dans beaucoup d'autres plantes, on ne peut avoir une idée juste sur les genres et sur les espèces qu'en observant le mode de reproduction, et même le cycle entier de leur développement. Les divisions établies uniquement sur les formes extérieures n'ont presque pas de valeur, ces dernières étant plus ou moins sujettes à varier ; c'est de là que proviennent les genres et les espèces si nombreux et si mal limités de Kützing ; c'est ce qui l'a porté à admettre le principe de la relativité des espèces, cause des erreurs les plus graves de ce botaniste. Une fois qu'on a observé la reproduction, on reconnaît que les espèces des Algues sont tout aussi bien limitées que celles des plantes supérieures.

Aussi, tant qu'on n'a pas observé la reproduction, je ne puis pas admettre comme ayant une base solide, des divisions fondées sur la disposition des ramifications telles que *Cladophora*, *Ægagropila*, *Rhizoclonium*, *Spongomorpha ;* encore moins celles basées sur l'habitation dans l'eau douce ou dans l'eau de mer, comme le fait Kützing pour ses genres *Conferva* et *Chætomorpha*. Si j'emploie provisoirement les noms qu'il leur donne, c'est qu'ils sont déjà passés dans la science et employés par les botanistes les plus célèbres.

Tout ce que je trouve au sujet de la reproduction du genre *Conferva* Ag. dans les ouvrages que j'ai sous la main, se borne à quelques notes disséminées.

M. Nægeli, dans son ouvrage intitulé : *Nouveaux systèmes des Algues* (*Die neueren Algensysteme*), dit qu'il n'a pas observé lui-même la formation des spores des Conferves, et cite MM. Decaisne et Hassal, d'après lesquels ce genre se propage par des zoospores qui sortent par une ouverture formée dans la membrane de la cellule.

Rabenhorst, dans sa *Flore cryptogamique de l'Allemagne* (*Deutschland's Krytogamenflora*), dit que les spores du genre *Conferva* sont contenues dans les cellules végétatives (*Gliederzellen*), sans rien dire de leur formation, en ajoutant toutefois qu'elles sont inconnues chez presque toutes les espèces. Je ne trouve chez lui qu'une description des spores du *Conferva globulina* Ktz. Les articulations (cellules !), dit-il, contiennent une masse granuleuse qui, disposée d'abord irrégulièrement, se forme ensuite en boules placées en rangées longitudinales. Il ne dit même pas si ce sont des spores.

M. Al. Braun, dans ses *Méditations sur les phénomènes de la rénovation dans la nature* (*Betrachtungen über die Erscheinung der Verjüngung in der Natur*), ne fait mention que des zoospores des *Cladophora glomerata*, *Cladophora fracta*, et *Conferva bombycina.*

M. Kützing, dans sa *Phycologia germanica*, dit que les fruits sont inconnus dans les genres *Conferva*, *Chætomorpha*, *Rhizoclonium*, *Hormotrichum*, et n'en fait pas même mention pour ses genres *Spongomorpha*, *Ægagropila* et *Periplegma*. Pour les *Cladophora*, il dit que les fruits semblent naître par renflement des cellules. Mais je trouve chez cet auteur la description des spores de trois espèces de *Cladophora :*

1° *Cladophora fastigiata* Ktz. « Le contenu des cellules formant des boules espacées. » (Il n'est pas même dit si ce sont des spores, mais je crois que cela ne peut pas être autre chose).

2° *Cladophora crispata* Roth. « Gonidies d'un vert clair, disposées en spirales espacées. » Dans une variété, elles sont trouvées d'un blanc très pur.

3° *Cladophora sericea* Lgb. « Les gonidies sont blanches et disposées en spirales espacées. »

Il y a encore un article de M. Karsten, sur la reproduction du *Conferva fontinalis*, inséré dans le *Botanische Zeitung de* 1852, mais par malheur je ne l'ai pas à ma disposition.

J'ai donc étudié avec beaucoup de soin les espèces de *Conferva* que je trouvais dans les eaux des environs de Yaroslaw. J'ai observé la formation des spores dans deux espèces : *Conferva globulina* Ktz. et *Cladophora macrogonya* Lgb.

Le *Conferva globulina* Ktz. est une Algue composée d'une simple rangée de cellules ; la longueur en est de 4—10 fois plus grande que la largeur. Je l'ai trouvé au mois de juin dans une mare entre différents *Œdogonium*. Le contenu des cellules où les spores doivent se former se partage en boules protoplasmiques plus ou moins grandes ; quelquefois il n'y en a qu'une seule rangée, quelquefois il y en a deux et même trois. Elles sont tout à fait rondes et sans trace de membrane de cellulose ; chacune contient un nucléus assez gros.

Bientôt on observe une mince membrane. C'est à ce moment-là que le soir interrompit mes observations. Le lendemain, à huit heures du matin, je trouvai les spores toutes formées. Elles étaient recouvertes d'une épaisse membrane qui se colorait parfaitement en bleu par l'iode et l'acide sulfurique. L'acide sulfurique délayé employé seul les fait gonfler. La forme des spores est un disque en étoile irrégulière, avec des saillies courtes et arrondies. Quand il y en a deux ou trois rangées, elles sont disposées de façon que les saillies de chaque spore entrent dans les échancrures des spores voisines. Je n'ai pas suivi le développement de ces spores, mais je me propose de le faire à la première occasion l'été prochain.

Pour le *Cladophora macrogonya* Ktz., qui se distingue, d'après lui, par ses filaments disposés par groupes, par ses cellules cinq ou dix fois plus longues que larges, et par ses ramifications supérieures unilatérales, je l'ai observé sans aucun résultat durant tout l'été. Il n'y avait pas trace de formation de spores. Il est vrai que j'observais souvent la formation de zoospores, mais, comme je l'ai déjà dit dans mon article sur une nouvelle espèce d'*Œdogonium*, je ne les ai jamais vues germer. En admettant même qu'il y ait dans cette plante de ces zoospores capables de développement, comme on en trouve chez beaucoup d'autres Algues, ce mode de multiplication ne pourrait servir à propager la plante que pendant l'été; les zoospores germant très vite, comme je l'ai observé chez l'*Ulothrix zonata* Ktz. et chez une espèce indéterminée d'*Achlya* ou *Saprolegnia*. Il faut donc qu'il y ait d'autres cellules reproductrices douées d'un temps d'arrêt, capables par conséquent de survivre à l'hiver et de commencer leur développement au printemps. Enfin, au mois d'octobre, j'ai eu le bonheur de voir les spores de ce *Cladophora :* elles se forment par division de la masse protoplasmique (*freie Zellenbildung*) sans fécondation. Elles sont très petites, mais la membrane qui les recouvre est relativement assez épaisse, et présente un double contour; leur forme est presque ronde, quelquefois légèrement anguleuse, à cause de leur pression réciproque. Elles se forment indistinctement dans toutes les cellules des ramifications de la plante. Les spores sont contenues en grand nombre dans les cellules, quelquefois elles les remplissent en entier, quelquefois au contraire elles sont espacées, ce qui dépend évidemment de la quantité de matière protoplasmique contenue dans la cellule.

La membrane de la cellule qui les renferme se détruit peu à peu, et alors elles restent libres, contenues seulement dans une sorte de mucus qui provient de la destruction de la cellule mère, et qui fait qu'elles adhèrent un peu entre elles; c'est ainsi que je les ai trouvées déjà germantes. Je les ai vues germer quelques jours après leur formation, ce que j'attribue à la circonstance que l'eau où je les conservais avait une température beaucoup plus élevée que celle de la rivière où je trouvais la plante. En germant, la cellule s'étend un peu d'un côté en prenant une forme ovoïde, le nucléus se partage en deux, et bientôt après on trouve une cloison qui sépare la nouvelle cellule de la cellule mère. La formation de nouvelles cellules continuant toujours d'un côté, il se forme un fil composé de cellules presque aussi longues que larges, dont les bords extérieurs sont légèrement renflés, contenant chacune un nucléus. Je crois qu'il n'est pas inutile de rappeler que les cellules des *Cladophora* entièrement développées ne contiennent pas de nucléus; je l'y ai cherché en vain. N'ayant pas encore étudié le cycle du développement tout entier de ce *Cladophora*, je m'abstiens de toute hypothèse sur le sort du nucléus, je me borne à consigner le fait. J'ai vu aussi des filaments formant déjà de petites ramifications, qui, comme celles des plantes développées, se formaient par division partielle de la cellule. Je trouvai des ramifications, à l'état de renflement latéral de la cellule, en communication avec la cellule mère, et d'autres qui en étaient déjà séparées par une cloison.

C'est une chose remarquable que, dans cette plante, j'ai trouvé également des zoospores sur le même exemplaire que les spores, dans des ramifications qui étaient tout près l'une de l'autre. Ces zoospores moururent sans germer, comme toutes celles que j'ai observées dans ce *Cladophora*. La formation de zoospores sur le même individu que celle des spores, que j'observais dans l'*Œdogonium dioicum* et dans ce *Cladophora*, me semble un argument d'une certaine importance pour la théorie que j'ai développée dans mon premier article.

Je le répète encore : jamais je n'ai vu germer les zoospores du *Cladophora macrogonya* Lgb., ni en été, ni en automne, ni dans l'eau tiède, ni même dans l'eau puisée à la rivière où croissait la plante. Il me semble donc que ces zoospores ne sont qu'un phénomène qui accompagne la destruction des cellules.

Les arguments sur lesquels repose cette manière de voir sont : 1° que je n'ai jamais vu germer ces zoospores; 2° que je les ai trouvées dans de vieilles cellules à parois épaissies (*Cladophora*) et dans des cellules en voie de destruction (*Œdogonium*) ; 3° que je les ai trouvées en même temps que les spores servant indubitablement à la reproduction de la plante. On pourrait m'objecter que ce sont peut-être les anthérozoïdes du *Cladophora*, mais je n'ai jamais pu découvrir la moindre trace de micropyle dans les cellules contenant des spores, soit déjà formées, soit en voie de formation. Je sens la hardiesse de ma supposition qui est en contradiction directe avec toutes les idées reçues, mais les observations m'ont conduit à cette conclusion, et j'espère pouvoir en faire d'autres qui trancheront définitivement la question.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 18.

Fig. 1. Cellule de *Conferva globulina* Ktz., contenant des globules ou boules protoplasmiques sans membrane de cellulose.

Fig. 2. Cellule de *Conferva globulina* Ktz., contenant des spores déjà formées, disposées sur deux rangs.

Fig. 3. Une ramification du *Cladophora macrogonya* Lgb., dont une cellule est remplie de spores.

Fig. 4. Spores germantes du *Cladophora macrogonya* Lgb., enveloppées de mucus provenant de la destruction de la cellule mère, et qui les rattache encore à la cellule voisine de la plante.

Fig. 5. Jeune plante de *Cladophora macrogonya* Lgb.

Fig. 6. Quelques cellules de la partie médiane de l'*OEdogonium dioicum*.

Fig. 7. Cellule terminale de l'individu femelle.

Fig. 8. Cellule terminale de l'individu mâle.

Fig. 9. Sporange contenant une spore ovoïde.

Fig. 10. Sporange contenant une spore ronde.

Fig. 11. Zoospore au moment de sa sortie.

Fig. 12. Zoospore entièrement sortie.

Toutes les figures ont été dessinées sous un grossissement de 220 fois.

LISTE

DES PLANTES QUI ONT RÉSISTÉ EN PLEIN AIR,

DEPUIS PLUSIEURS ANNÉES,

AU JARDIN BOTANIQUE DE LA MARINE A BREST,

Par M. F. HÉTET.

Woodwardia radicans.
Arundo Donax.
Gynerium argenteum.
Arundinaria falcata.
Bambusa Metake.
— gracilis. (Perd ses feuilles.)
— nigra.
Erianthus Ravennæ.
Panicum altissimum.
Lygeum Spartum.
Carex japonica.
Symplocarpus japonicus.
Richardia æthiopica.
Arum tenuifolium.
— pictum.
Arisarum vulgare.
Chamærops humilis.
Ruscus hypoglossum.
Medeola asparagoides.
Urginea Scilla.
Allium neapolitanum.
Agapanthus umbellatus.
Funkia subcordata.
Phormium tenax.
Yucca gloriosa.
— superba.
— filamentosa.
Amaryllis candida.
Amaryllis formosissima.
Amaryllis rosea.
— longifolia.
Alstrœmeria versicolor.
Agave americana.
Hypoxis villosa.
Sisyrinchium convolutum.
— striatum.
Iris florentina.
— fimbriata.
Sparaxis. (Plusieurs espèces.)
Tabiana plicata.
Montbresia. (Plusieurs espèces.)
Ixia. (Plusieurs espèces.)
Watsonia rosea.
Trichonema purpureum.
Canna indica.
— speciosa.
— iridiflora.
Urospermum Dalechampii.
Ammobium alatum.
Erigeron speciosum.
Leycesteria formosa.
Diervilla japonica.
— amabilis.
Viburnum Tinus.
Mandevillea suaveolens. (Contre les murs.)
Falkia repens.
Convolvulus Cneorum.

Vestia lycioides.
Cestrum Parqui.
— roseum.
Anisodus luridus.
Fabiana imbricata.
Celsia orientalis.
Pentstemon gentianoides
— digitalis.
Mimulus cardinalis.
Buddleia globosa.
— salvifolia.
— Lindleyana.
Digitalis ferruginea.
— parviflora.
Veronica Lindleyana.
— diffusa.
— salicifolia.
— elliptica.
— gentianoides.
Tecoma radicans.
— grandiflora.
Acanthus mollis.
— spinosus.
— spinosissimus.
Jasminum revolutum.
— nudiflorum.
— officinale.
Lippia chamædrifolia.
— citriodora.
Teucrium fruticans.
— lucidum.
— marum.
Phlomis fruticosa.
— samia.
Stachys orientalis.
Scutellaria albida.
Satureia montana.
Thymus vulgaris.
Hyssopus officinalis.
Zizyphora tenuior.
Rosmarinus officinalis.
Salvia officinalis.
— Grahamii.
Lavandula spica.
— stœchas.
Plantago cynops.
Erica lugubris.
— multiflora.
— polytrichifolia. (Se reproduit de graines.)
— arborea. (De 5 mètres de hauteur.)
— multicaulis.
Pernettya mucronata.
Arbutus Unedo
Rhododendron indicum.
Olea europæa.
Forsythia viridissima.
Phylliræa latifolia.
— angustifolia.
Ligustrum japonicum.
— lucidum.
Bumelia tenax.
Tamarix indica.
Cistus purpureus.
— laurifolius.
— salvifolius.
— hirsutus.
— Ledon.
Thea sinensis.
Camellia japonica.
— Sasanqua.
Lavatera Olbia.
— arborea. (Gèle quelquefois.)
Buxus balearica.
Geranium anemonæfolium.
— macrorhizum.
Melianthus major. (Les tiges gèlent par — 5 degrés.)
Pistacia lentiscus.
Rhus viminalis.
Citrus medica. (Contre un mur au sud-est.)
— aurantium. (Contre un mur au sud-est.)
Evonymus japonicus. (Et ses variétés,)

Pittosporum Tobira.
Iberis semperflorens.
— Garrexiana.
— arbuscula.
Magnolia grandiflora.
— discolor.
Clematis balearica.
Anemone japonica.
Urtica nivea.
Morus multicaulis.
Atraphaxis replicata.
Rumex scutatus.
Phytolacca esculenta.
— dioica.
Ercilla spicata.
Cereus peruvianus. (Contre un mur au sud.)
Opuntia Ficus-indica. (Contre un mur au sud.)
Francoa appendiculata.
Decumaria barbata.
Deutzia scabra.
— gracilis.
Hydrangea quercifolia.
Escallonia rubra. (Contre les murs au sud.)
— macrantha. (Contre les murs au sud.)
Ribes fuchsioides.
Passiflora cærulea.
Aristotelia Maqui. (Fleurit contre un mur, mais ne fructifie pas.)
Bupleurum fruticosum.
Opopanax Chironium.
Ferula ferulago.
— communis.
— tingitana.
Helwingia rusciflora.
Benthamia fragifera. (Ne fleurit pas.)
Aucuba japonica.
Begonia discolor.
Lagerstrœmia indica.
Cuphea cordata.
Camphora officinarum. (Abrité par un mur contre les vents du nord.)
Laurus nobilis.
Daphne collina.
— hybrida.
— Verloti.
— Cneorum.
Elæagnus angustifolia.
— reflexa.
Lomandra longifolia.
Colletia spinosa.
Ceanothus azureus.
— africanus.
Rhamnus alaternus.
— californicus.
Melaleuca pulchella.
Eucalyptus obliqua. (De 10 mètres de haut.)
Callistemon speciosum.
Leptospermum lanigerum. (De 3 mètres de haut.)
— flavescens. (De 3 mètres de haut.)
Myrtus communis. (Et ses variétés.)
Eugenia Ugni. (N'a pas encore fructifié.)
Psidium Cattleyanum. (Contre un mur au midi.)
Cydonia sinensis. (De 3 mètres de haut.)
— japonica.
Cotoneaster frigidus.
— macrophyllus.
Eriobotrya japonica. (Fleurit contre un mur au levant, mais ne fructifie pas.)
Photinia serrulata.
Rubus rosæfolius.
Prunus lusitanica.
— lauro-cerasus.
Thermopsis nepalensis.
Cytisus albus.
Anthyllis Barba-Jovis.

Anthyllis Hermanniæ.
Medicago arborea.
Lotus hirsutus.
Indigofera decora.
— Dosua.
Coronilla Emerus.
— glauca. (Contre un mur au midi.)
Edwardsia microphylla. (A l'abri du nord.)
— grandiflora. (A l'abri du nord.)
Acacia dealbata. (Contre un mur au sud-est.)
— Farnesiana. (Contre un mur au midi : ne fleurit pas.)
Quercus Ilex.
— suber.
— coccifera.
Ephedra altissima. (Résiste bien au nord et au midi.)
Ginko biloba.
Cephalotaxus pedunculata.
Torreya nucifera.
Widdringtonia ericoides.
Cupressus lusitanica.
— funebris.
Callitris quadrivalvis.
Libocedrus chilensis.
Cedrus Deodara.
Pinus pinaster.
— halepensis.
— pinea.
Sequoia sempervirens.
— gigantea.
Araucaria chilensis.
— brasiliensis. (Perd ses branches latérales dans les hivers rigoureux.)

Plusieurs de ces plantes, telles que celles du Cap, de la Nouvelle-Hollande, d'une partie de l'Espagne, etc., sont plantées dans une terre sableuse bien drainée, et reçoivent au pied une couverture de paille, de feuilles, ou de mousse, lorsque le thermomètre placé à l'air libre descend à — 2 degrés au-dessous de zéro.

FIN DU SEIZIÈME VOLUME.

ERRATUM. — Page 291, note, au lieu de Londres, lisez Lundæ.

TABLE DES ARTICLES

CONTENUS DANS CE VOLUME.

ORGANOGRAPHIE, ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE VÉGÉTALES.

Nature des gaz produits pendant la décomposition de l'acide carbonique par les feuilles exposées à la lumière, par M. Boussingault. . . . 5
Nouvelle observation sur le *Cœlebogyne ilicifolia* J. Sm.; par M. A. Braun. 77
Recherches expérimentales sur la formation des couches ligneuses dans le *Pircunia*, par M. Hétet. 218
Note sur une monstruosité des cônes de l'*Abies Brunoniana*, par M. Ph. Parlatore. 215
Recherches expérimentales sur les genres *Trichia* et *Arcyria*, et sur la place qu'ils doivent occuper dans le système naturel, par M. A. Wigand. 223
De l'influence de la nervation dans la reproduction des monstruosités chez les Fougères, par M. Kencely-Bridgman. 365

PALÉONTOLOGIE VÉGÉTALE.

Études sur la végétation du sud-est de la France à l'époque tertiaire, par M. le comte Gaston de Saporta. 309

PHILOSOPHIE BOTANIQUE.

Des phénomènes généraux de la variation dans le règne végétal, par M. J. Dalton-Hooker. 97

MÉLANGES.

Plantes utiles de la Nouvelle-Calédonie, par M. E. Vieillard . . . 28

MONOGRAPHIES ET DESCRIPTIONS DE PLANTES.

Révision d'une des sections du genre *Sideritis*, par M. D. Clos 78
Quelques observations sur le genre *Cœnogonium*, par M. W. Nylander. . 83
Conspectus generis *Thelotrematis*, scripsit William Nylander. . . . 95
Conspectus specierum generis *Aconiti* quæ in flora rossica et in regionibus adjacentibus inveniuntur, auctore Ed. Regel. 144
Espèces et variétés nouvelles de Cucurbitacées cultivées au Muséum d'histoire naturelle de 1860 à 1861, par M. Ch. Naudin. 154
Recherches sur les Algues marines, par M. Michel Woronine. . . . 200
Mémoire sur la famille des Guttifères, par MM. Planchon et Triana. . 263
Études algologiques : Note sur une nouvelle espèce d'*Œdogonium*, par M. André Pétrovsky. 368

TABLE DES MATIÈRES

PAR NOMS D'AUTEURS.

Boussingault (J. B.). — Nature des gaz produits pendant la décomposition de l'acide carbonique par les feuilles exposées à la lumière 5

Braun (Alex.).—Nouvelle observation sur le *Cœlebogyne ilicifolia*. 77

Bunge (Alex. von). — Historia Anabasearum. 346

Clos (Dominique). — Révision d'une des sections du genre *Sideritis*. 78

Hetet (F.). — Recherches expérimentales sur la formation des couches ligneuses dans le *Pircunia*. 218

— Liste des plantes qui ont résisté en plein air, depuis plusieurs années, au Jardin botanique de la marine à Brest. ~~1~~379

Kencely-Bridgman. — De l'influence de la nervation dans la reproduction des monstruosités chez les Fougères. . . 365

Hooker (Jos. Dalton). — Des phénomènes généraux de la variation dans le règne végétal. 97

Naudin (Ch.).—Espèces et variétés nouvelles de Cucurbitacées cultivées au Muséum d'histoire naturelle (1860-1861). 154

Nylander (Will.). — Quelques observations sur le genre *Cœnogonium*. 83

— Conspectus generis *Thelotrematis*. 95

Parlatore (Philip.). — Note sur une monstruosité des cônes de l'*Abies Brunoniana*. . . 215

Pétrovsky (André). — Études algologiques. Note sur une nouvelle espèce d'*Œdogonium*. . 368

Planchon (Jul.-Em.). — Mémoire sur la famille des Guttifères. 263

Regel (Edouard). — Conspectus specierum generis *Aconiti* quæ in flora rossica et in regionibus adjacentibus inveniuntur. . 144

Saporta (comte Gaston de). — Etudes sur la végétation du sud-est de la France à l'époque tertiaire. 309

Triana (José). — Voy. Planchon.

Vieillard (E.).—Plantes utiles de la Nouvelle-Calédonie. . . 28

Wigand (A.). — Sur la morphologie des genres *Trichia*, *Arcyria*, et la place qu'ils doivent occuper dans le système naturel. 223

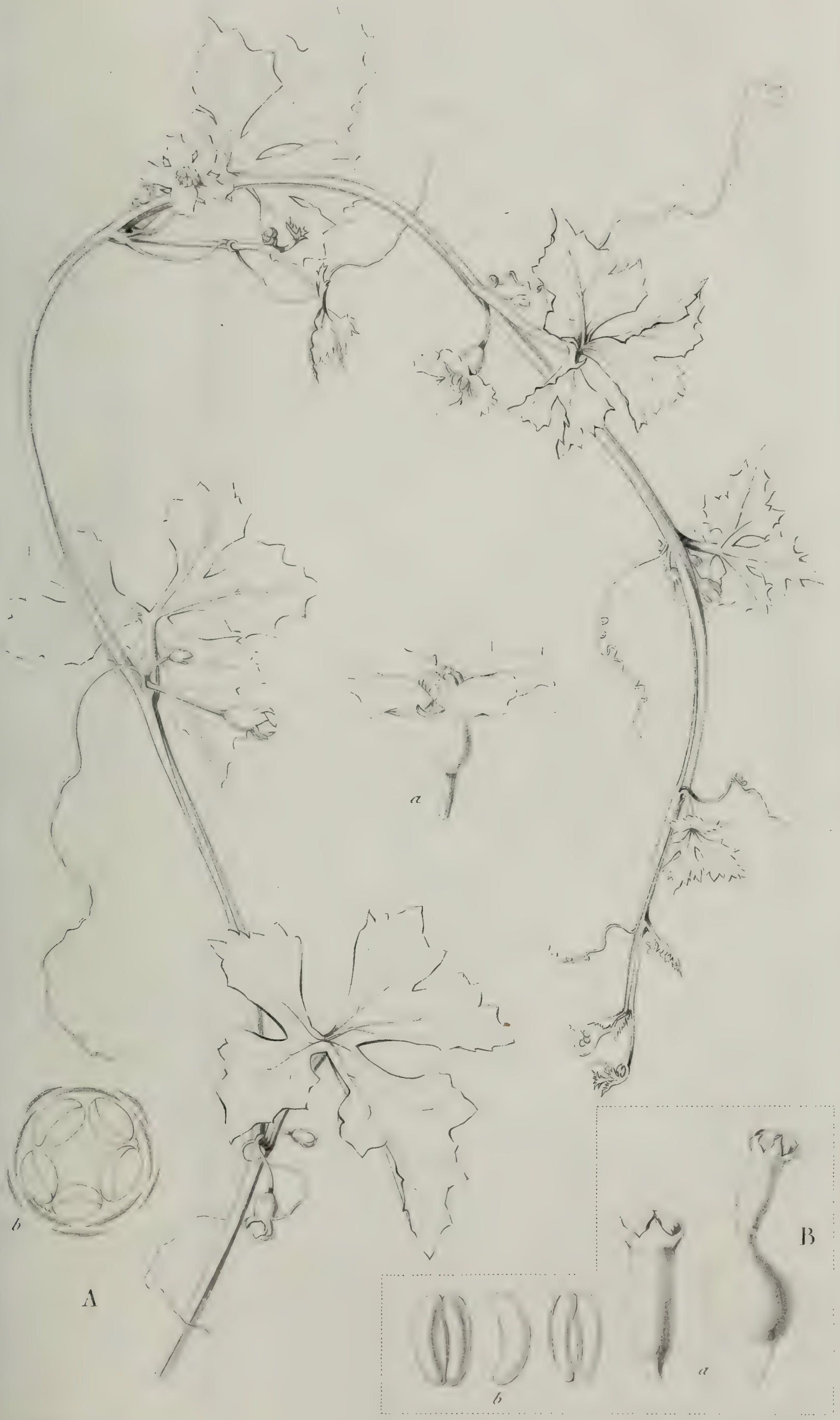
Woronine (Mich.).—Recherches sur les Algues marines *Acetabularia* et *Espera*. . . . 200

TABLE DES PLANCHES

RELATIVES AUX MÉMOIRES CONTENUS DANS CE VOLUME.

Planche 1. *Sicydium tenellum* et *S. Lindheimeri*.
— 2. *Melothria indica*.
— 3. *Scotanthus tubiflorus*.
— 5. *Abobra viridiflora*.
— 5, 6, 7, 8, 9. *Acetabularia mediterranea* Lmx.
— 10, 11. *Espera mediterranea* Dne.
— 12. *Cœnogonium Linkii*, *C. Leprieurii*, *C. interplexum*.
— 13. A, monstruosités des cônes de l'*Abies Brunoniana*, B, *Wilbrandia drastica*.
— 14, 15, 16. Morphologie des Trichiacées.
— 17. Carte de la région des lacs de l'époque tertiaire en Provence.
— 18. Fructification des Conferves.

FIN DE LA TABLE.

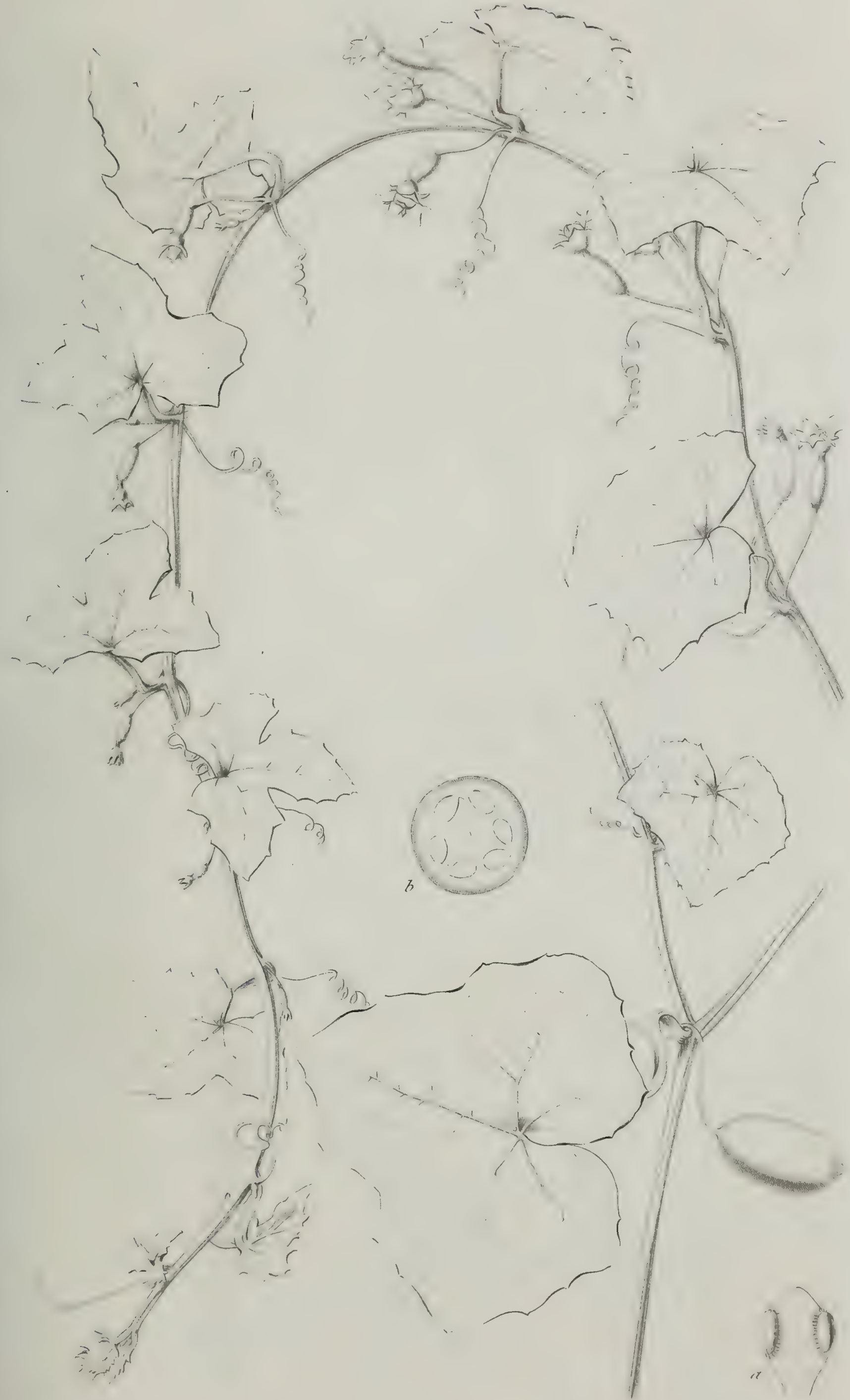


A. Riocreux del. M^{me} *Douliot sc.*

A. *Sicydium tenellum.* B. *S. Lindheimeri.*

N. Rémond imp. r. Vieille-Estrapade, Paris.

BRITISH MUSEUM
B P
NATURAL HISTORY

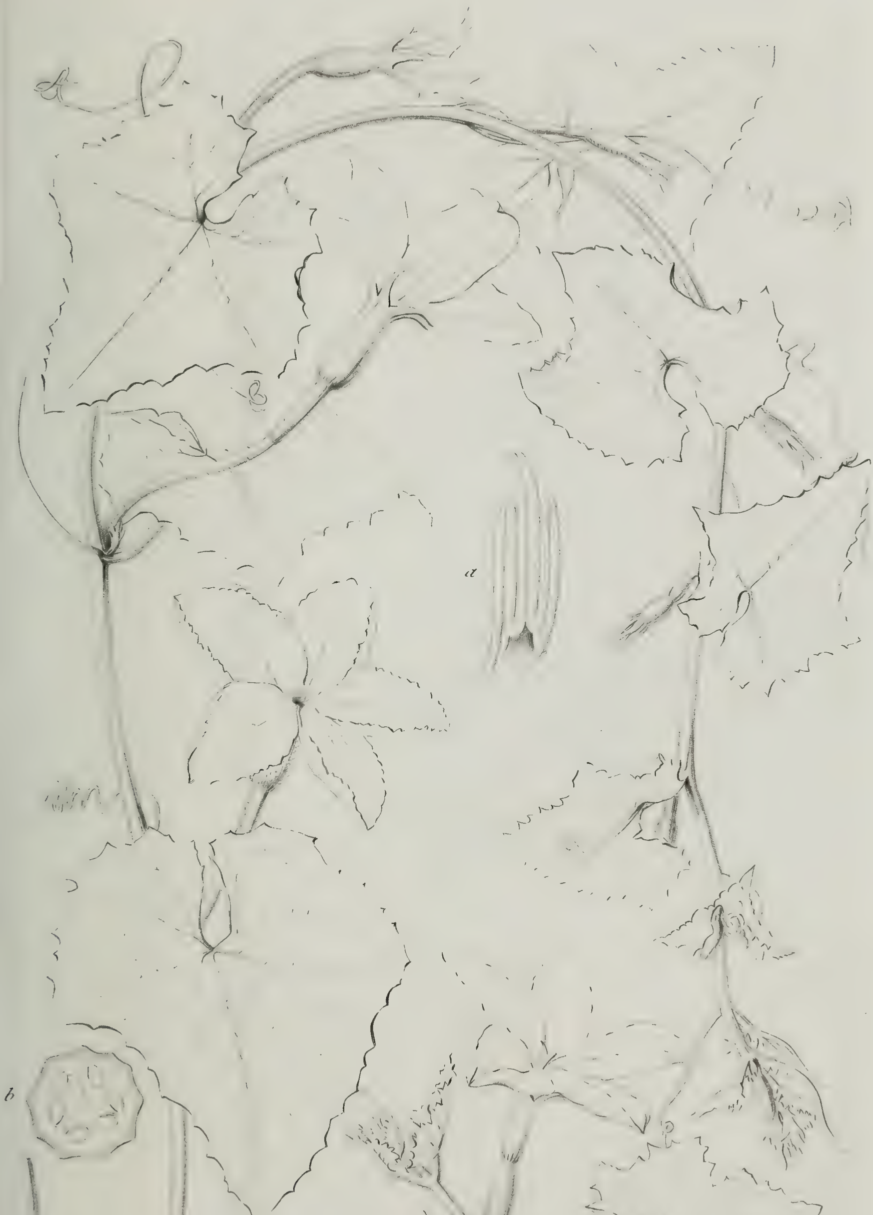


A. Riocreux del. Mme Douliot sc.

Melothria indica.

N. Rémond imp. r. Vieille-Estrapade, 15, Paris.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

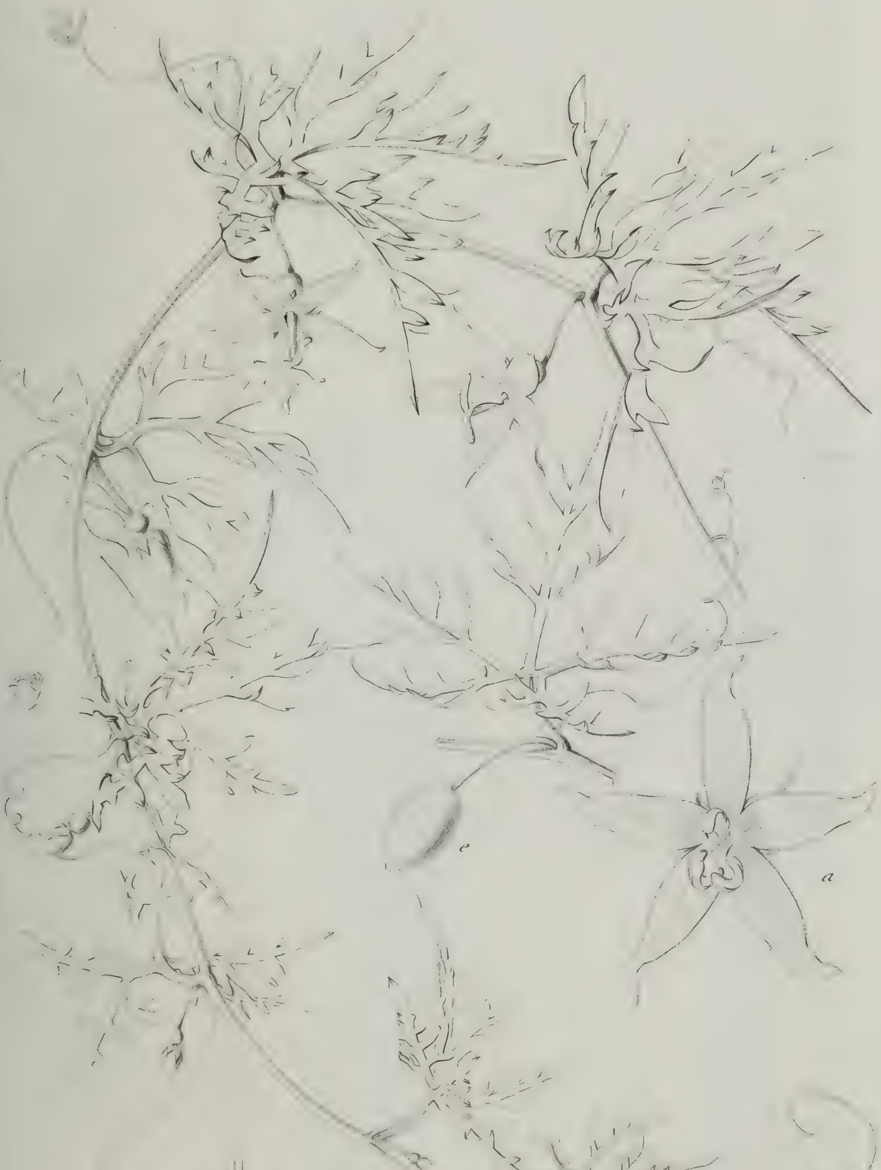


A. Riocreux del. *Mme Douliot sc.*

Scotanthus tubiflorus.

N. Rémond imp. r. Vieille-Estrapade, 15, Paris.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

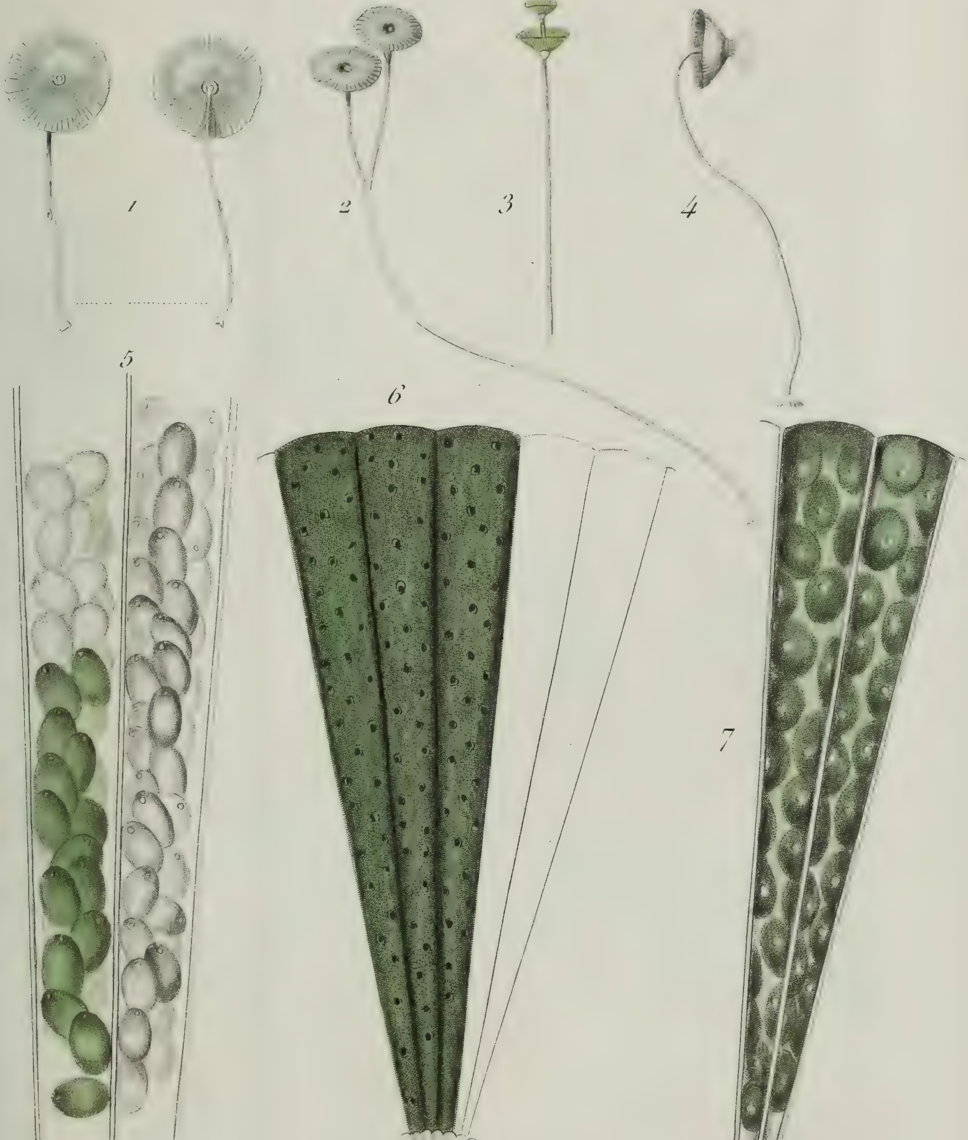


A. Riocreux del. *Mme Douliot sc.*

Abobra viridiflora.

N. Rémond imp. r. Vieille-Estrapade, 15, Paris.

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

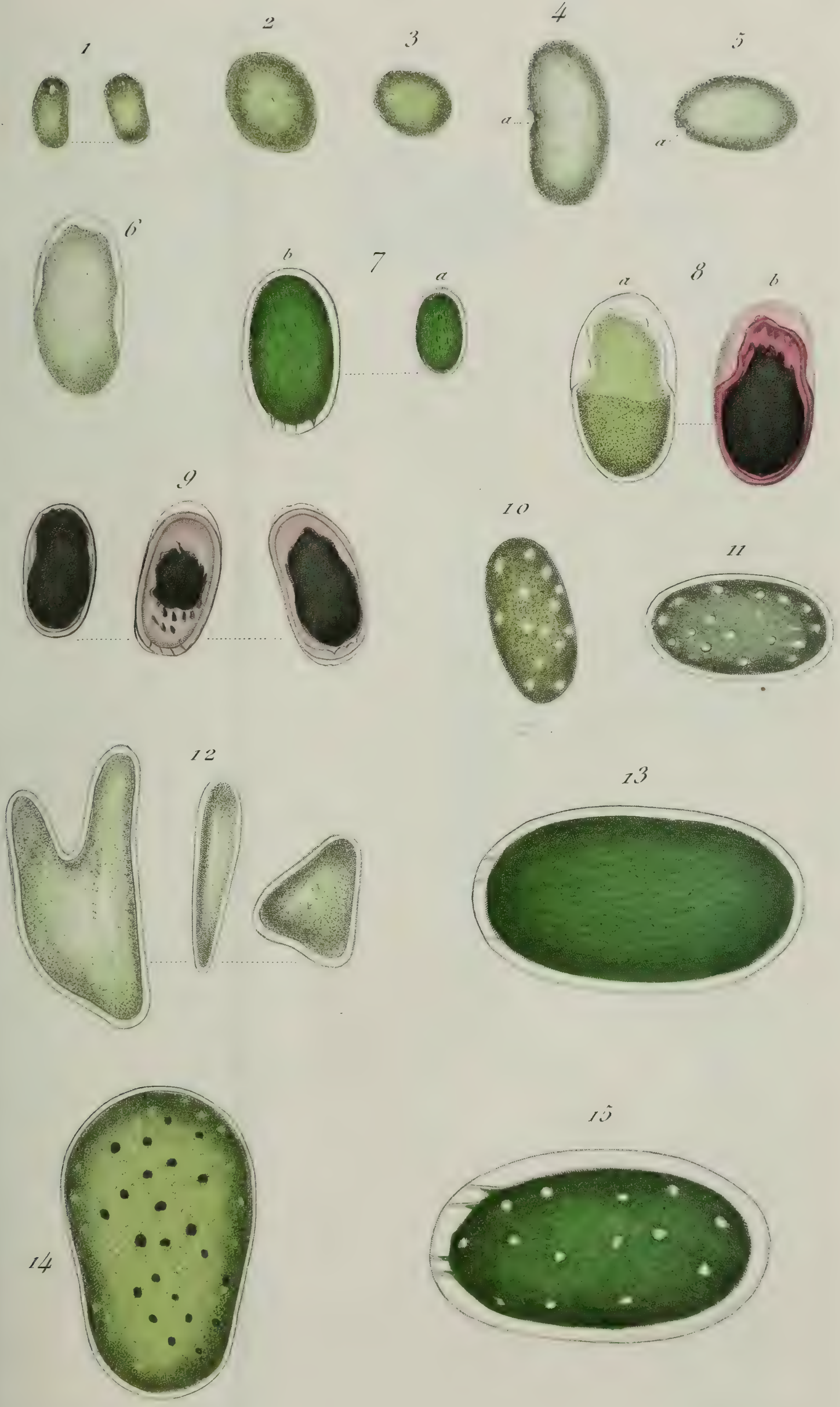


Autor del. *M^me^ Douliot sc.*

Acetabularia mediterranea, Lax.

N. Rémond imp. r. Vieille-Estrapade, 15, Paris.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

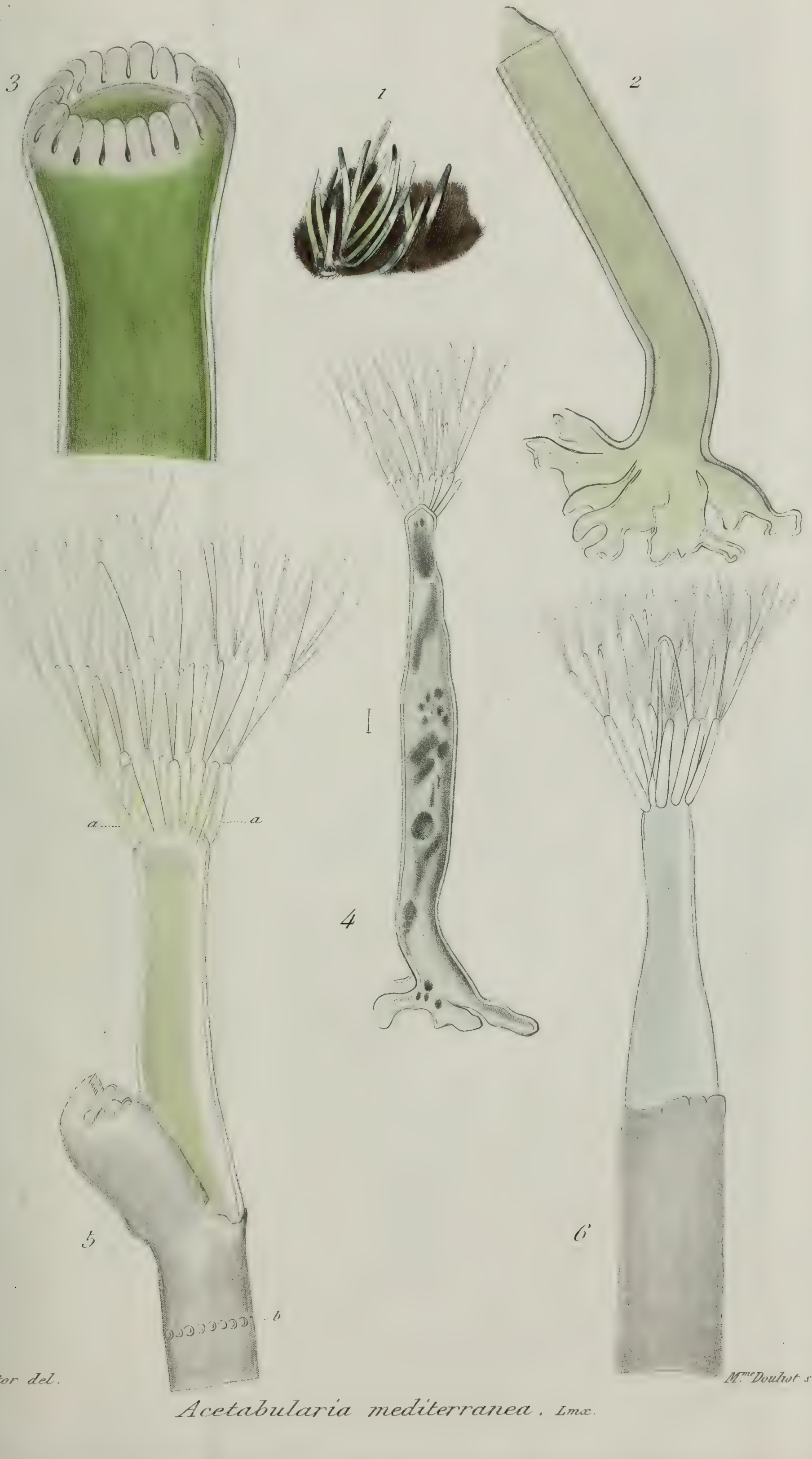

1
2
3
4
5
a
a
6
b
7
a
a
8
b
9
10
11
12
13
14
15

Autor del.
Mme Douliot sc.

Acetabularia mediterranea. Lmx.

N. Rémond imp. r. Vieille-Estrapade. 15. Paris.

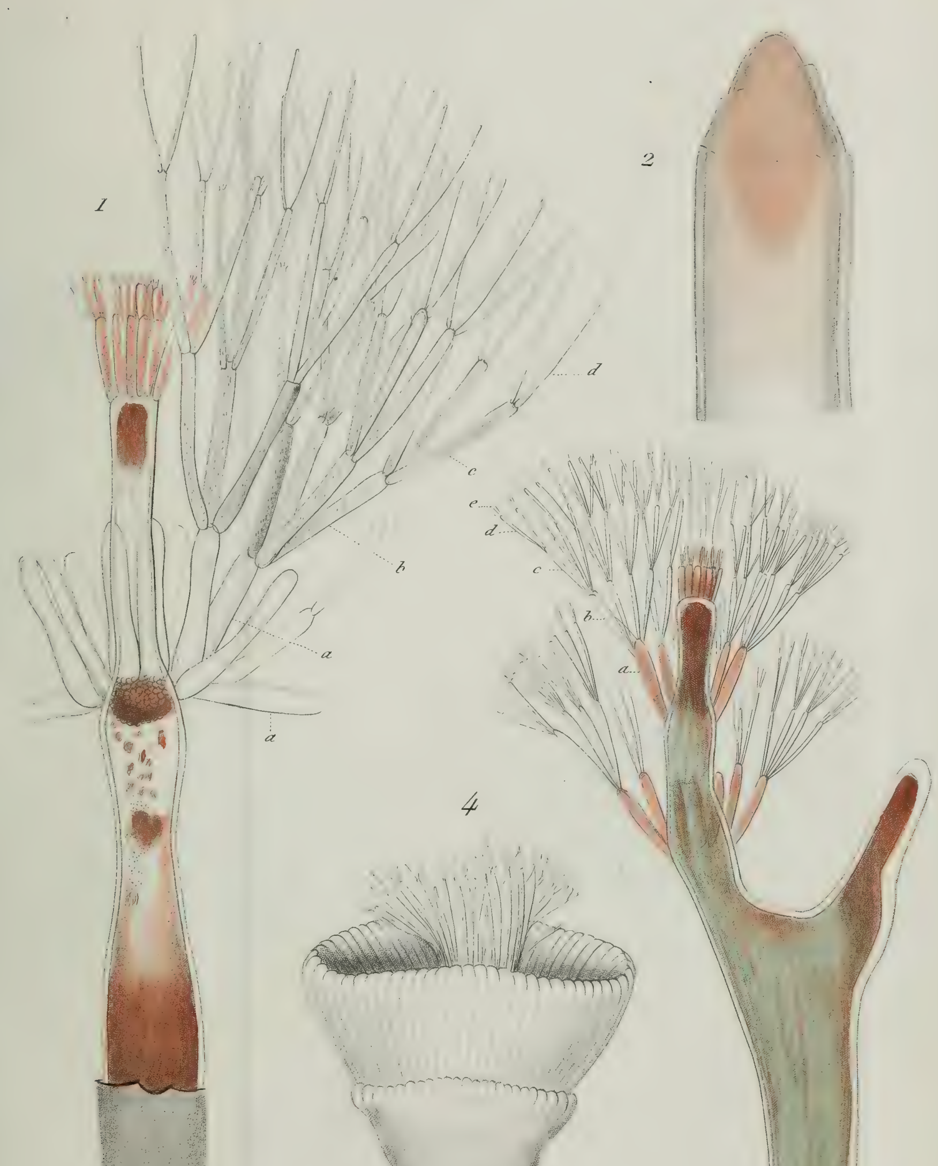
BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY



Autor del. Mme Douhot sc.

Acetabularia mediterranea. Lmx.

N. Rémond imp. r. Vieille-Estrapade, 15, Paris.

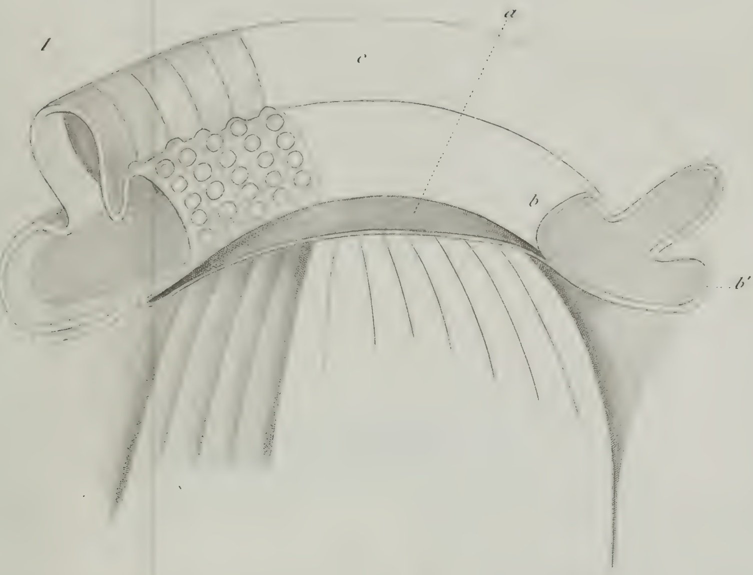

1
d
c
b
a
a
2
e
d
c
b
a
4
a
3

Autor del. *Acetabularia mediterranea*. Lmx. Mme Douliot sc.

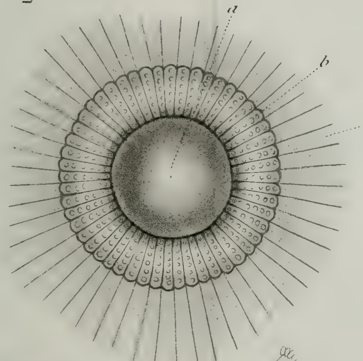
N. Rémond imp. r. Vieille-Estrapade, 15, Paris.

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

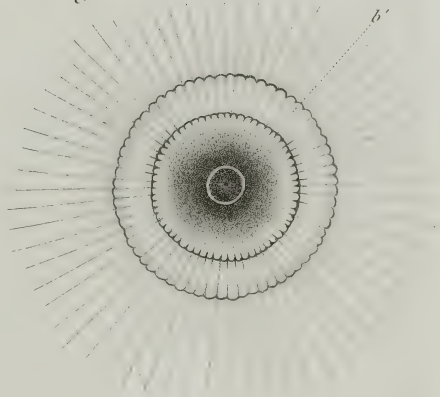
1



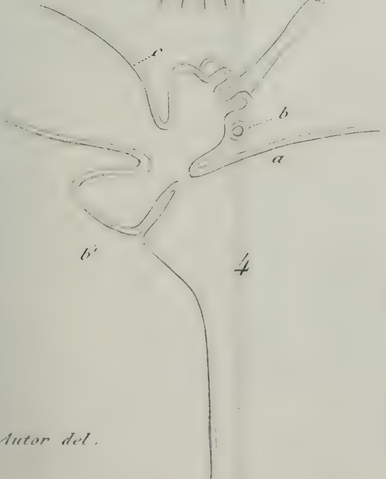
2



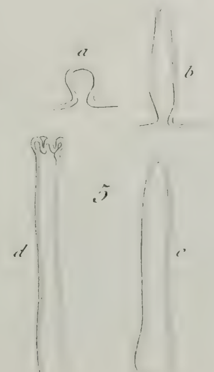
3



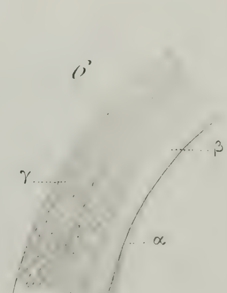
4



5



6

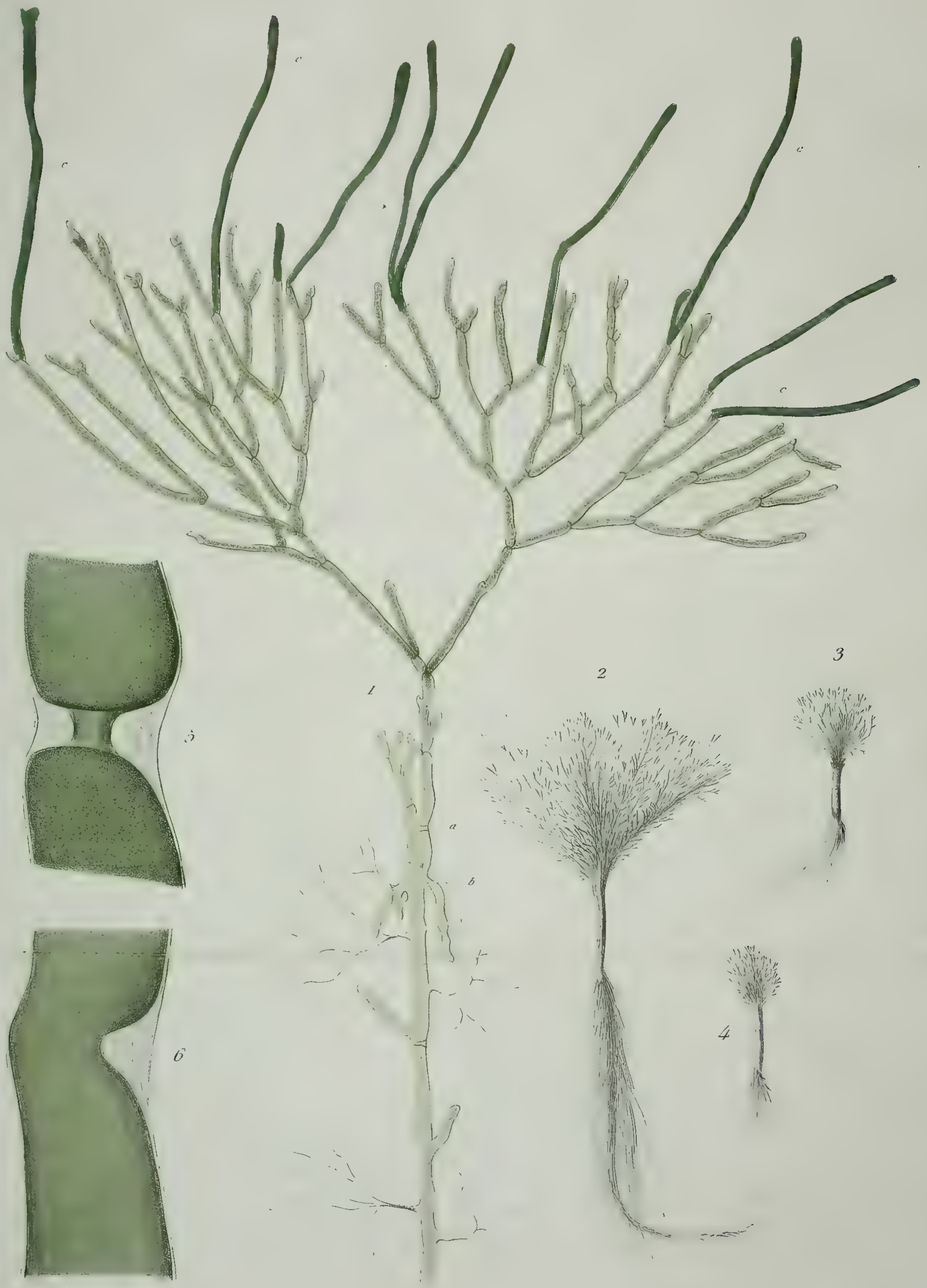


Autor del. Mme Douliot sc.

Acetabularia mediterranea. Lmx.

N. Rémond imp. r. Vieille-Estrapade, 15, Paris.

BRITISH MUSEUM
B D
NATURAL HISTORY


c
c
c
c
c
1
a
b
2
3
4
5
6

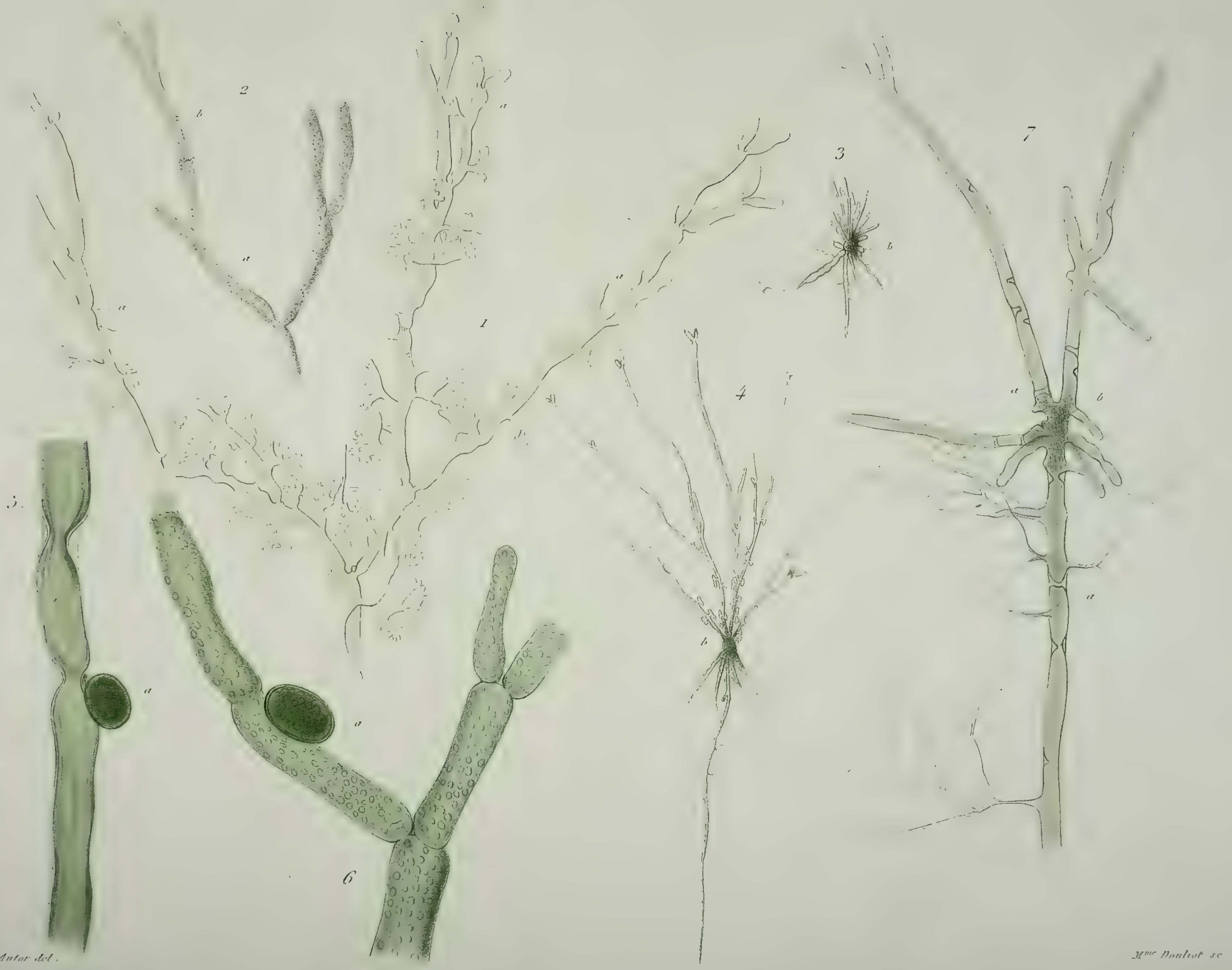
Autor del.

Mme Douliot sc.

Espera mediterranea. Dcne.

N. Rémond imp r Vieille-Estrapade, 15, Paris.

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY



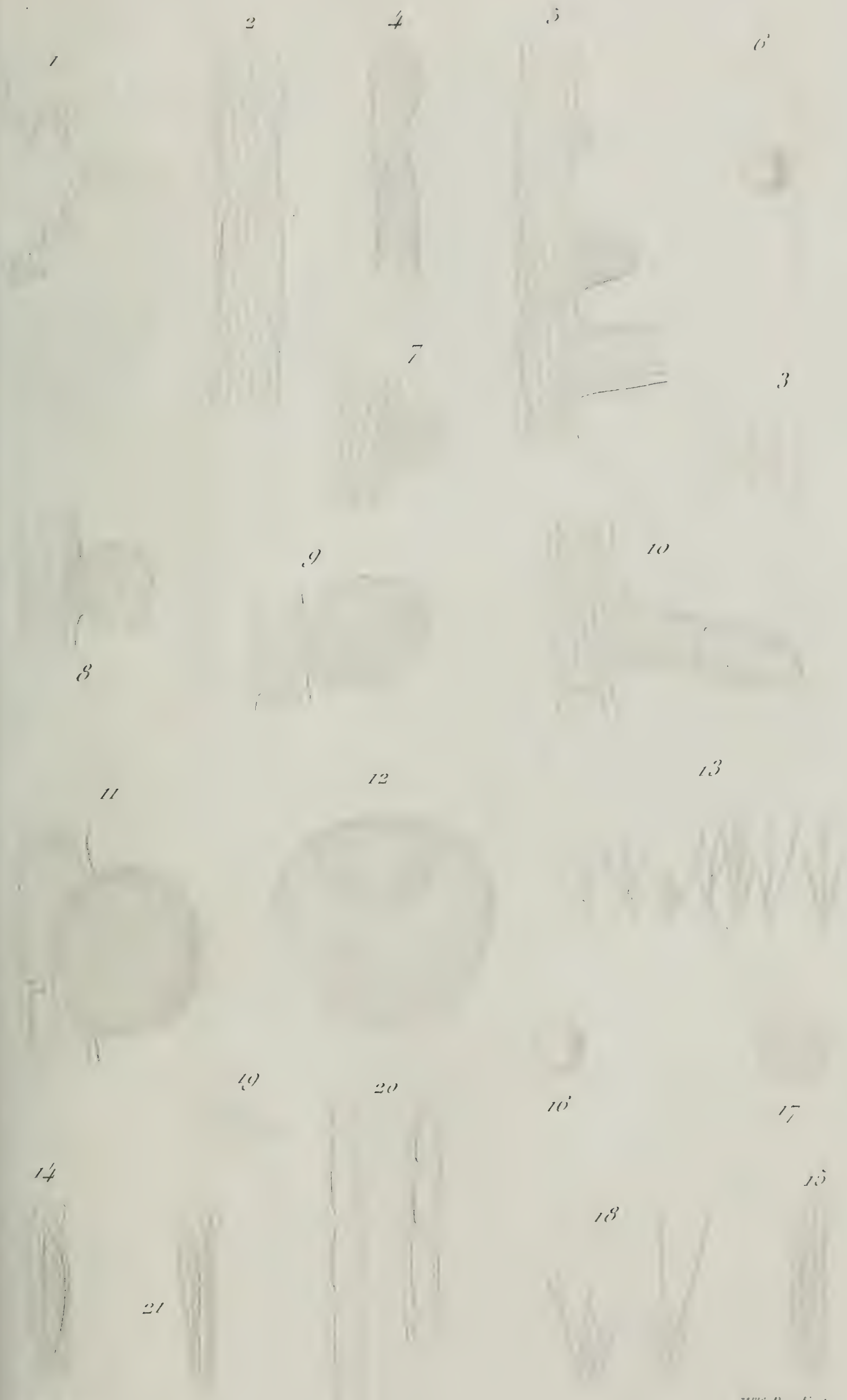
Autor del.

Mme Doulrot sc.

Espera mediterranea. Dcne.

N. Remond imp. r. Vieille-Estrapade 15 Paris

BRITISH MUSEUM

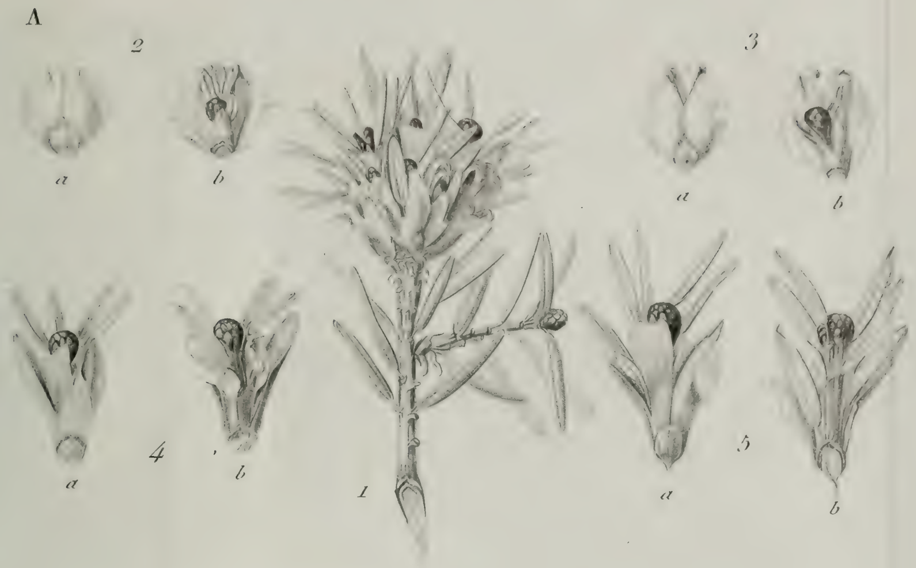

1
2
4
5
6
7
3
8
9
10
11
12
13
19
20
16
17
14
15
18
21

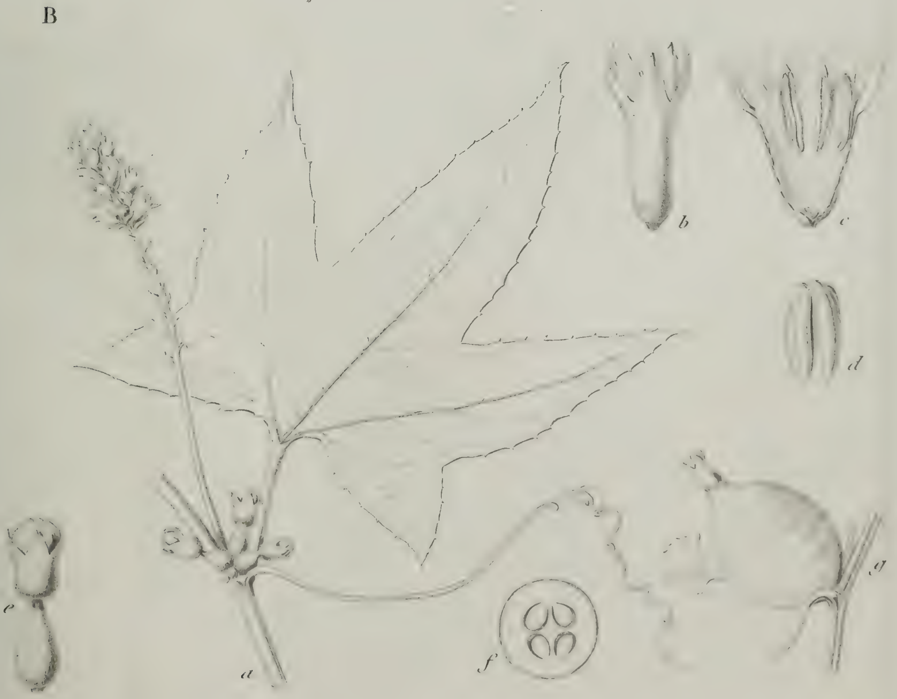
W. N. del.
Mme Douliot sc.

1–14. Cænogonium Linkii. 15–19. C. Leprieurii. 20–21. C. interplexum.

A. Rémond imp. r. Vieille-Estrapade, 15 Paris.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

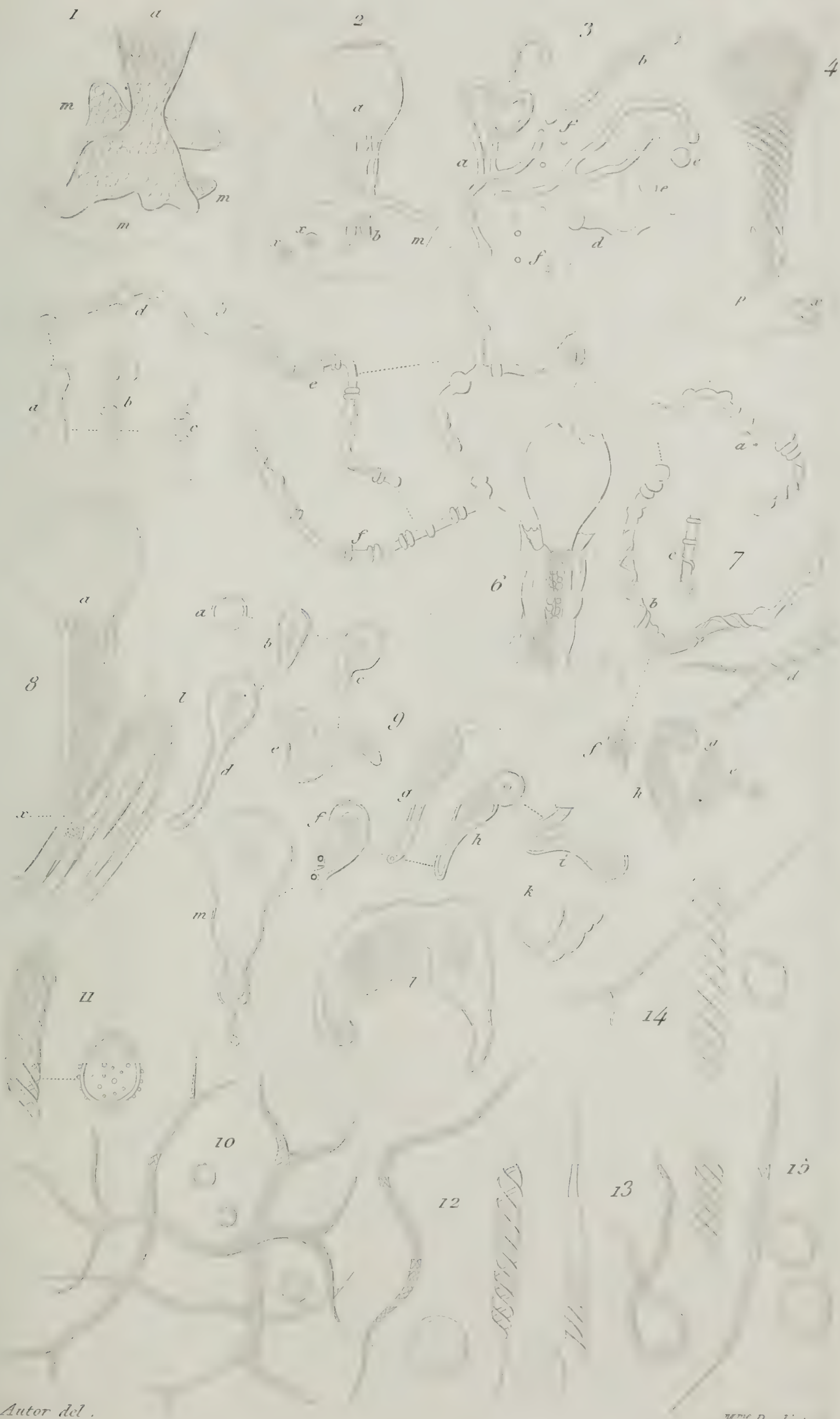

A
2
a
b
3
a
b
1
4
a
b
5
a
b



A *Monstruosité des cônes de l'Abies Brunoniana.* B *Wilbrandia drastica.*

N. Rémond imp. r. Vieille-Estrapade, 15. Paris.

BRITISH MUSEUM
B M
NATURAL HISTORY


1
a
m
m
m
2
a
b
x
x
m
3
b
f
a
c
e
d
f
4
p
x
d
a
b
c
e
f
6
a
c
7
b
d
a
8
a
a
b
c
l
d
9
e
f
g
h
i
k
f
g
h
x
m
l
11
14
10
12
13
15

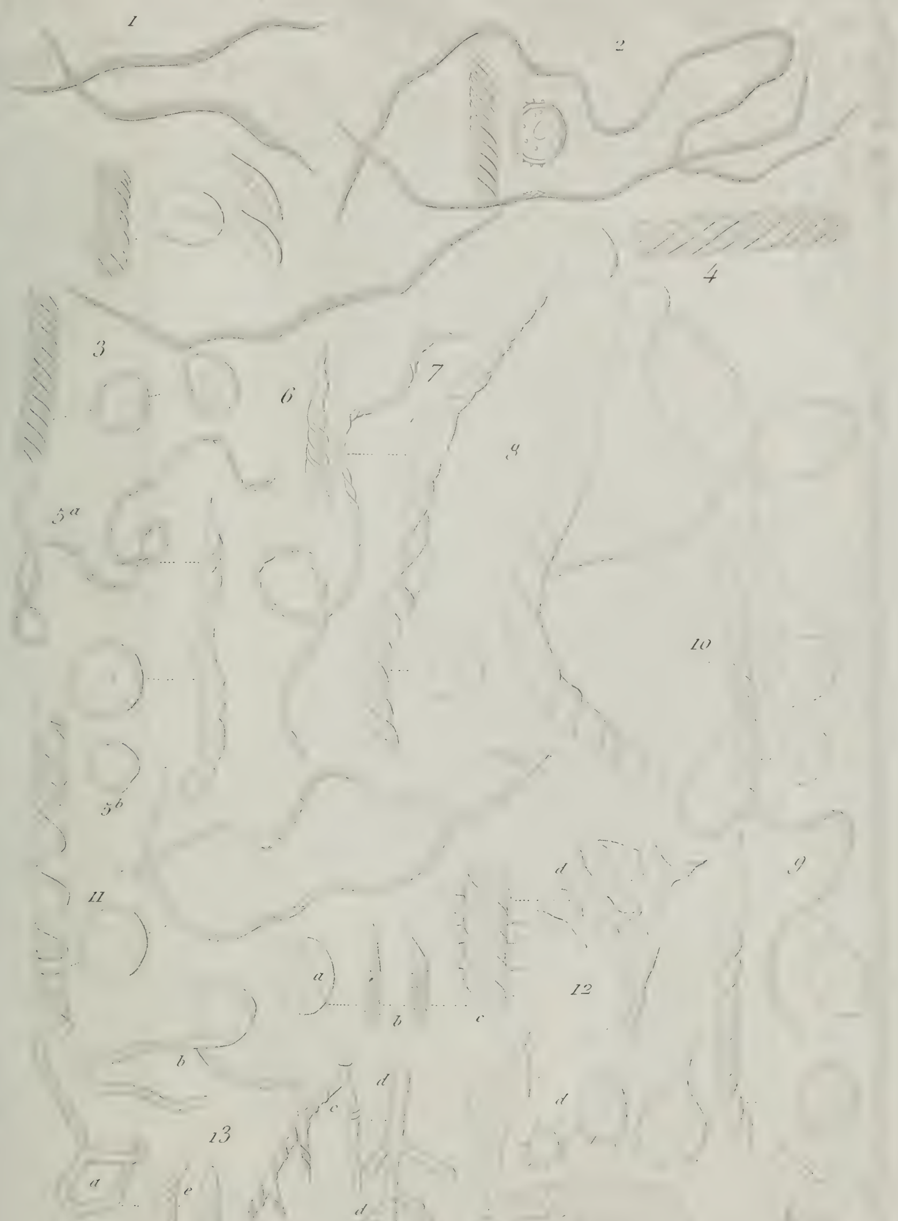
Autor del.

Mme Douliot sc.

Morphologie des Trichiacées.

Ménard imp. r. Vieille-Estrapade 15. à Paris

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

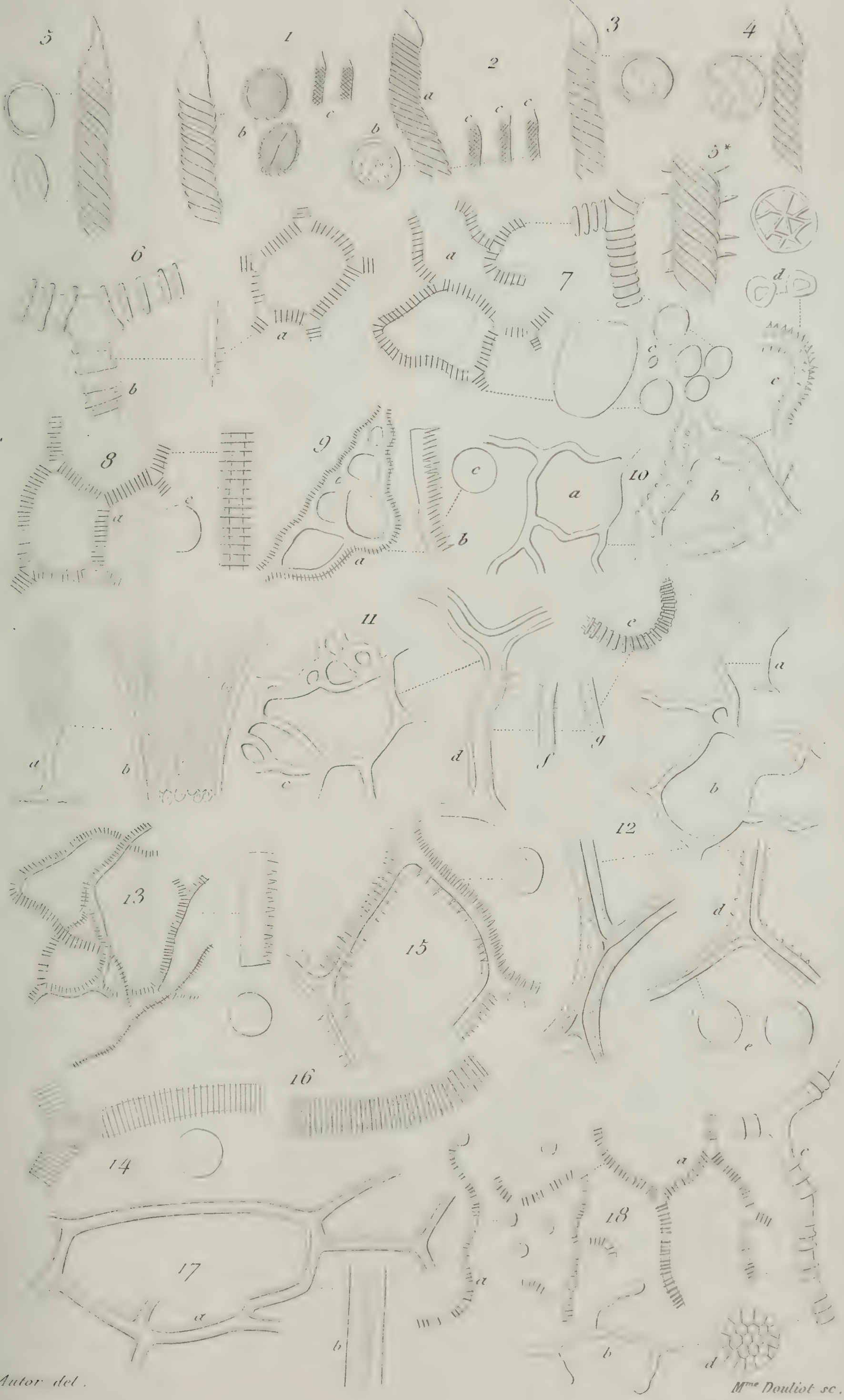

1
2
3
4
5a
5b
6
7
8
9
10
11
12
a
b
c
d
13
a
b
c
d
e
f
14
a
b
c
d
e
f
g
15
a
b
c
d
e
16
17
a
b
c

Autor del. Vve Doulier

Morphologie des Trichiacées.

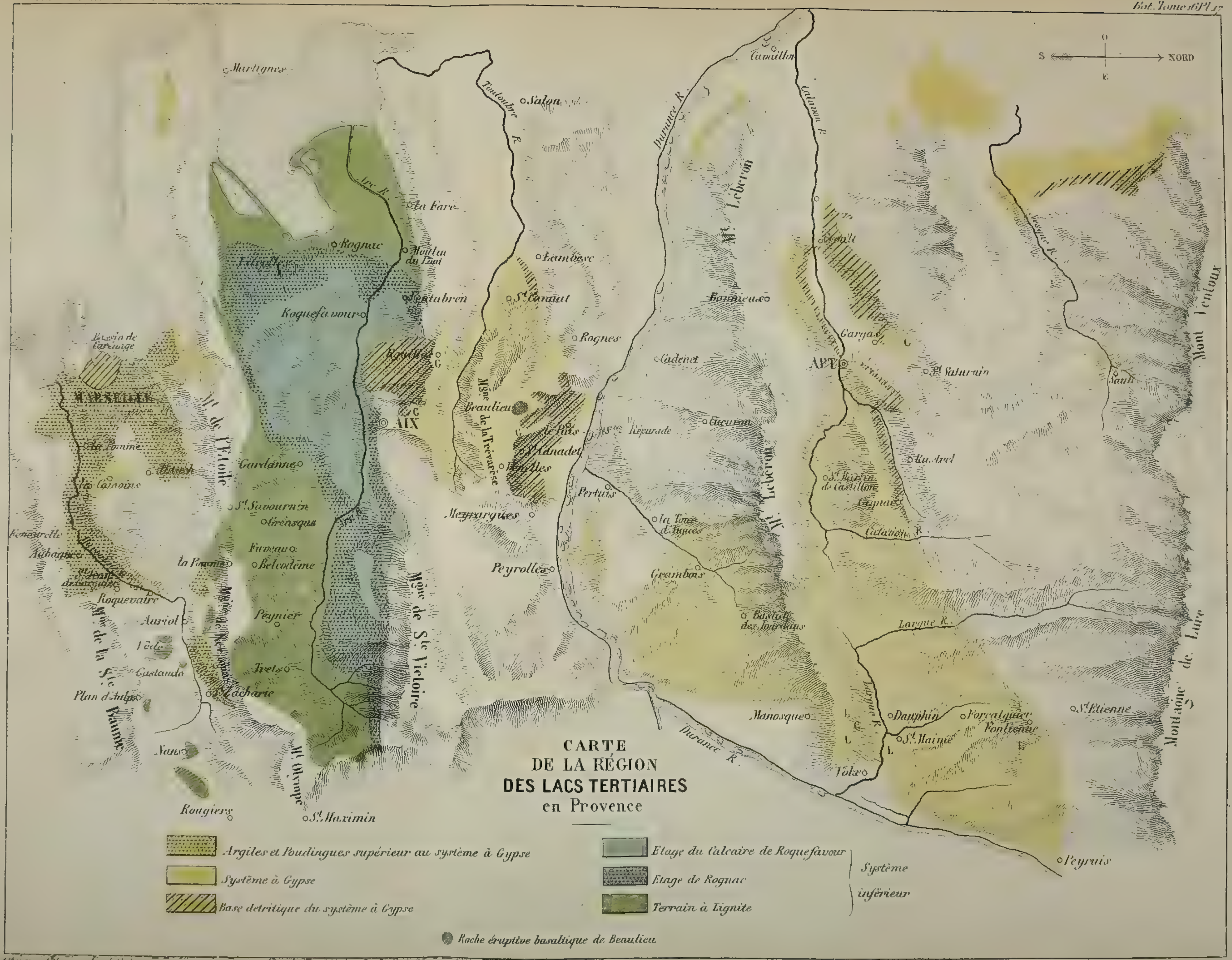
J. Rémond imp. r. Vieille Estrapade 15, à Paris

BRITISH MUSEUM
NATURAL H


5
1
b
c
b
a
2
c
3
4
5*
6
a
b
a
7
d
c
8
a
c
9
c
b
a
10
a
b
11
c
d
f
g
e
a
b
a
b
12
d
e
13
15
16
14
17
a
b
a
18
a
b
c
d

Autor del. *M^me Douliot sc.*

Morphologie des Trichiacées.


S
O
E
NORD
Martigues
Salon
Camillon
Touloubre R.
Durance R.
Calavon R.
Arc R.
La Fare
Rognac
Moulin du Pont
Vitrolles
Lambesc
Mt. Leberon
Bonnieux
Ventabren
St. Cannat
Roquefavour
Rognes
Bassin de Carnoux
Cadenet
APT
Gargas
St. Saturnin
Sault
Mont Ventoux
Roquefavour
MARSEILLE
Mt. de l'Etoile
Mgne Beaulieu
Mgne de la Trevaresse
AIX
Le Puy
St. Canadet
Venelles
Cucuron
Rustrel
La Pomme
Gardanne
Les Camoins
Pertuis
St. Martin de Castillon
Cyrnac
St. Savournin
Gréasque
Meyrargues
La Tour d'Aigues
Calavon R.
Fenestrelle
Aubagne
Fuveau
La Pomme
Belcodème
St. Jean de Garguier
Mgne de St. Victoire
Peyrolles
Grambois
Roquevaire
Mgne de Regagnas
Peynier
Bastide des Jourdans
Larguе R.
Auriol
Vède
Mgne de la Ste. Baume
Castaude
Trets
Plan d'Aups
St. Zacharie
Manosque
Dauphin
Forcalquier
Fontienne
St. Etienne
Montagne de Lure
Nans
Mt. Olympe
Durance R.
St. Maime
Volx
Rougiers
St. Maximin
Peyruis

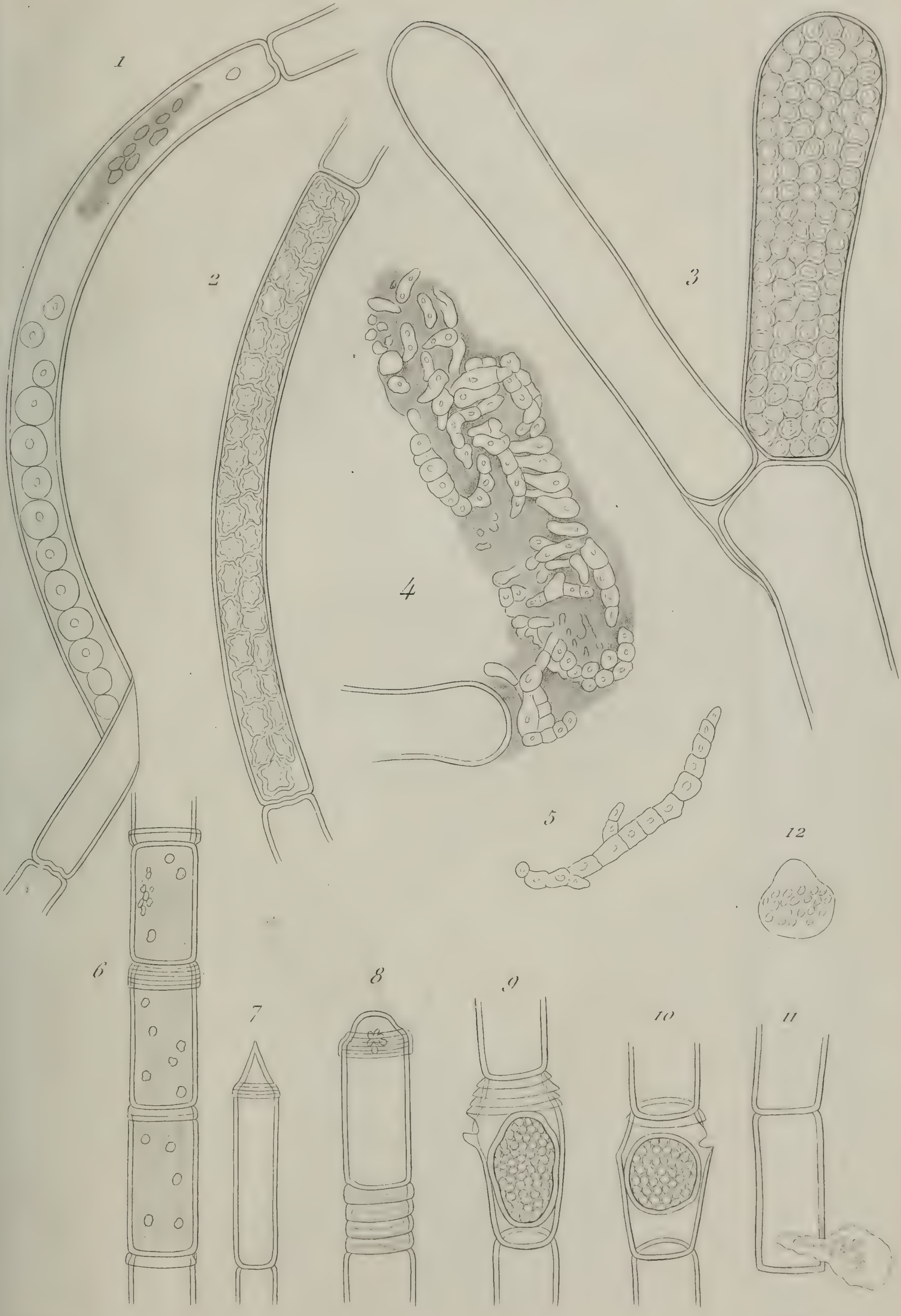
CARTE
DE LA RÉGION
DES LACS TERTIAIRES
en Provence

▨	*Argiles et Poudingues supérieur au système à Gypse*	▨	*Etage du Calcaire de Roquefavour*	*Système inférieur*
▨	*Système à Gypse*	▨	*Etage de Rognac*	
▨	*Base detritique du système à Gypse*	▨	*Terrain à Lignite*	

● *Roche éruptive basaltique de Beaulieu.*

[illegible]
Paris Imp. I. Janson R. Antoine Dubois N° 6

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY


1
2
3
4
5
12
6
7
8
9
10
11

Autor del. M^elle Taillant sc.

Fécondation des Conferves.

N. Rémond imp. r. Vieille-Estrapade, 15, à Paris.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY